農業研究

第十卷　第四期

目　次

臺灣看天田的稻作改良研究
第二報　看天田抗旱稻作種試作成果 ……………… 林清秀…… 1
水稻染色體相互轉座同型體農藝性狀之安定性
水稻經 X 線處理後所發生的突然變異之第六報
…………………………………………… 謝順景、張文財、張德梅…… 6
同品種蔬菜種子大小與產量關係之研究（第一報）
…………………………………………… 李伯年、諶靜吾、黃新民……14
主要作物施肥適量試驗
六、落花生施肥適量試驗 …………………… 林國謙、溫西濱……20
柑桔園施肥試驗（第三報）
肥料對柑桔收量品質及貯藏之影響……… 邱再發、林森岷……36
化學元素對作物病原菌之影響
第一報　Cd、Co、Cu、Zn 及 Mn 等元素對稻熱病菌
及稻紋枯病菌發育之影響 …………………… 徐水泉、杜自彊……47

臺灣省臺北市羅斯福路四段

臺灣省農業試驗所出版

中華民國五十年十二月

臺灣看天田的稻作改良研究

第二報　看天田抗旱稻種試作成果

林　　清　　秀

一、前　　　言

本省水田面積中，因地勢及自然環境之差異，稻作耕種上概可分爲農業條件優良地區及農業條件不良地區之別。農業條件優良地區，可指爲平地區域内之耕地，農業條件不良地區，多分佈於邊境地帶，即丘陵地、臺地及山地區域内起伏山坡或海、河流沿岸地帶等，尙缺乏灌溉水利設備及其他各種農業條件，所謂變成看天田及旱田者，致引進農業經營上的困難及生產力的降低，過去的農業改良，概集中於平地農業條件優良地區。因此對邊際地帶不良自然環境之地區未經重視，惟臺灣耕地有限，人口亦日增不休。爲配合今後的農業發展及糧食增產政策之觀點，對邊境不良低產地區的改良研究，以期地盡其利爲當務之急。

本所有鑑於此，故爲試辦改良自然環境不良地區的稻作增產起見，曾有從事看天田的稻作改良有關研究。又本試驗，係始於民國47年第一期作，目的爲探究旱區看天田，應採取如何品種及耕種措施，始能克服乾旱不良現象，一方面加以研討本所曾育成的抗旱品種，臺農1號及臺農2號之抗旱性及生產能力與看天田之適應性，故選擇缺水嚴重的臺地看天田舉行實地實驗，迄今本試驗已繼續四年有餘，所得試驗成果，加以分析整理完竣，公諸社會，以供今後對看天田低產地區的稻作改良之參考。

本試驗承農業試驗所所長徐水泉博士及農藝系主任繆進之先生惠予指教，附此謹申謝忱。

二、試驗進行情形

(1)　試驗地之自然環境：

試驗地係選定北部丘陵地山坡及臺地上之耕地，其耕作上，僅靠天然雨水爲唯一灌溉水源的看天田。

(2)　試驗地點：

桃園縣龍潭鄉……………………三水村山坡看天田（海拔300公尺）
桃園縣大溪鎭……………………蕃仔寮臺地看天田（海拔200公尺）
桃園縣楊梅鎭……………………富岡臺地看天田（海拔150公尺）
桃園縣平鎭鄉……………………東社村臺地看天田（海拔200公尺）
新竹縣新埔鎭……………………寶石里山坡看天田（海拔100公尺）

(3)　供試品種及來源：

本所於民國41年第一期作，選出臺農1號及臺農2號爲供試，蓬萊臺中65號及在來蟻公包爲對照，而行試驗。

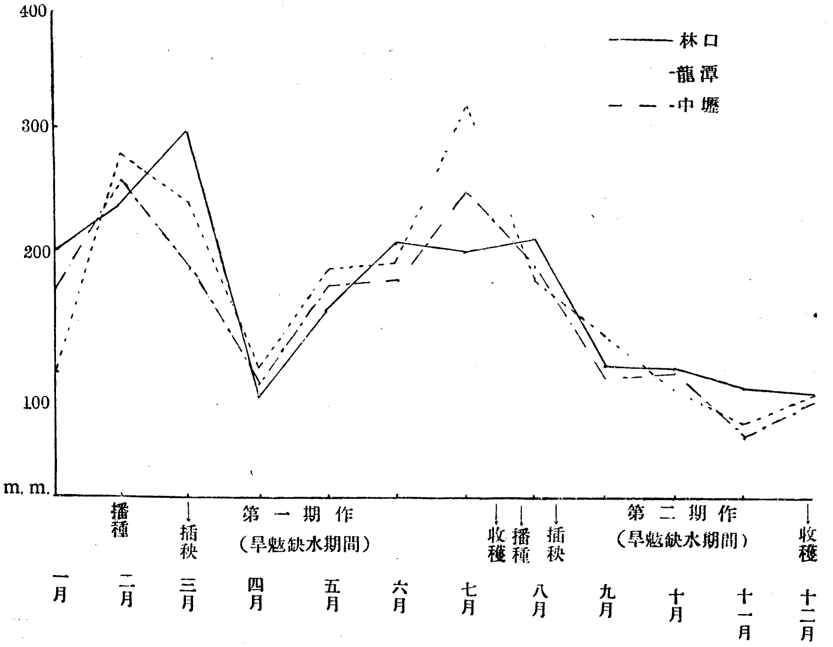
(4)　試驗方法：

本試驗係仿同水稻耕種方法，先行育苗，然後移苗挿秧，育苗期間：第一期作爲45天左右，第二期作爲15天左右。挿秧株距，行距各爲 22.5公分，每品種栽培面積爲 0.5 公畝。施肥量標準如下記第一表。

又關於試驗區域內的雨量分佈情形如別紙第一圖。

第一表　看天田抗旱品種試驗施肥明細表　　　　(單位：公斤)

肥料種類	公頃施肥量	施肥明細		備　　註
		基肥	1次追肥	
堆肥	12,000	12,000	—	本件基肥，係於整地時施下然後耕起，與土壤充分混合化學肥料之基肥與堆肥同時施下。化學肥料之追肥，係在第1次除草時施下，以後概不再施用任何追肥爲宜。
硫銨	300	150	150	
過燐酸鈣	360	180	180	
硫酸鉀	100	50	50	



第一圖　本省北部雨量分佈圖

三、試驗成績

本試驗係自民國47年第一期作起至民國50年第二期作止計四個年間，試驗地巳如前述選定缺水最嚴重的看天田而舉行試驗。玆將各試驗地之試驗結果列表如次：

第二表　北部看天田第一期作試驗成績

試驗地別	年別	調查要項／供試品種	播種期(月日)	插秧期(月日)	收穫期(月日)	生育日數(日)	試驗小區(0.1公畝)生產調查				公頃換算生產量(公斤)	指數(%)
							濕谷量(公分)	同上乾燥量(公分)	同上調製量(公分)	調製百分比(%)		
龍潭	民國四十七年	臺農1號	2. 14	3. 26	7. 1	96	4,050	3,078	2,634	65	2,634	202
		臺農2號	2. 14	3. 26	7. 1	96	4,145	3,150	2,694	65	2,694	206
		蟻公包	2. 14	3. 26	7. 4	99	2,480	1,800	1,438	58	1,438	110
		臺中65號	2. 14	3. 26	7. 24	119	2,245	1,616	1,302	58	1,302	100

試驗地	民國四十八年	臺農1號	2. 10	3. 23	7. 3	102	4,127	3.345	2,724	66	2,724	192
		臺農2號	2. 10	3. 23	7. 3	102	4,280	3,295	2,867	67	2,867	201
		蟻公包	2. 10	3. 23	7. 5	104	2,750	1,980	1,650	60	1,650	117
		臺中65號	2. 10	3. 23	7. 24	122	2,350	1,645	1,410	60	1,410	100
	民國四十九年	臺農1號	2. 8	3. 18	6. 25	98	3,690	2,805	2,400	65	2,400	968
		臺農2號	2. 8	3. 18	6. 25	98	3,831	2,912	2,490	66	2,490	1,004
		蟻公包	2. 8	3. 18	6. 28	101	450	360	260	58	260	105
		臺中65號	2. 8	3. 18	7. 16	119	435	304	248	57	248	100
新埔試驗地	民國四十八年	臺農1號	2. 12	3. 25	6. 30	96	4,015	3,051	2,730	68	2,730	207
		臺農2號	2. 12	3. 25	6. 30	96	4,200	3,192	2,796	68	2,796	212
		蟻公包	2. 12	3. 25	7. 3	99	2,700	1,971	1,620	60	1,620	123
		臺中65號	2. 12	3. 25	7. 20	115	2,200	1,562	1,320	60	1,320	100
	民國四十九年	臺農1號	2. 5	3. 18	6. 23	96	3,920	3,020	2,587	66	2,587	225
		臺農2號	2. 5	3. 18	6. 23	96	4,300	3,160	2,838	66	2,838	246
		白米粉	2. 5	3. 18	6. 26	99	2,800	1,820	1,680	60	1,680	146
		臺中65號	2. 5	3. 18	7. 13	116	1,950	1,480	1,150	59	1,150	100
楊梅鎮富岡試驗地	民國四十八年	臺農1號	2. 18	3. 27	7. 2	96	3,818	2,863	2,520	66	2,520	198
		臺農2號	2. 18	3. 27	7. 2	96	3,940	2,954	2,650	67	2,640	204
		蟻公包	2. 18	3. 27	7. 2	96	2,710	1,890	1,620	60	1,626	128
		臺中65號	2. 18	3. 27	7. 23	117	2,135	1,440	1,275	60	1,275	100
大溪鎮蕃仔寮試驗地	民國四十八年	臺農1號	2. 15	3. 28	7. 5	98	3,780	2,880	2,457	65	2,457	189
		臺農2號	2. 15	3. 28	7. 5	98	3,900	2,964	2,535	65	2,535	195
		蟻公包	2. 15	3. 28	7. 7	100	2,640	1,890	1,636	62	1,636	126
		臺中65號	2. 15	3. 28	7. 25	117	2,160	1,468	1,296	60	1,296	100
	民國四十九年	臺農1號	2. 10	3. 24	7. 1	98	3,660	2,745	2,415	66	2,415	212
		臺農2號	2. 10	3. 24	7. 1	98	3,840	2,918	2,534	66	2,534	223
		蟻公包	2. 10	3. 24	7. 4	101	2,460	1,722	1,500	61	1,500	132
		臺中65號	2. 10	3. 24	7. 20	117	1,860	1,264	1,135	61	1,135	100
大溪鎮埔頂試驗地	民國五十年	臺農1號	2. 13	3. 29	7. 4	96	3,900	2,653	2,613	67	2,613	250
		臺農2號	2. 13	3. 29	7. 4	96	4,260	2,854	2,854	67	2,854	273
		澳公包	2. 13	3. 29	7. 6	98	2,760	1,684	1,683	61	1,683	161
		臺中65號	2. 13	3. 29	7. 24	116	1,740	1,044	1,044	60	1,044	100
平鎮鎮試驗地	民國五十年	臺農1號	2. 15	3. 28	7. 4	97	3,600	2,770	2,448	68	2,448	252
		臺農2號	2. 15	3. 28	7. 4	97	3,780	2,890	2,570	68	2,570	267
		蟻公包	2. 15	3. 28	7. 5	98	2,300	1,650	1,380	60	1,380	142
		臺中65號	2. 15	3. 28	7. 24	117	1,620	1,150	972	60	972	100
各試驗地	平均	臺農1號				97.3	3,856.0	2,921.0	2,552.8	66.2	2,552.8	228.9
		臺農2號				97.3	4,047.6	3,028.9	2,681.8	66.5	2,681.8	240.4
		蟻公包				99.5	2,405.0	1,676.7	1,447.3	60.0	1,447.3	129.7
		臺中65號				117.5	1,868.5	1,297.3	1,115.2	59.5	1,115.2	100.0

附註：(1) 各試驗地每年每期作自四月中旬以後至5月中下旬止，均有遭受嚴重的缺水乾旱。
(2) 指數之平均數字，小數點以下切捨。
(3) 臺農壹號及臺農貳號，原稱爲農旱壹號及農旱貳號

第三表　北部看天田第二期作試驗成績

試驗地別	年別	調查要項 / 供試品種	播種期 (月日)	插秧期 (月日)	收穫期 (月日)	生育日數 (日)	試驗小區(0.1公畝)生產調查 濕谷量 (公分)	同上乾燥量 (公分)	同上調製量 (公分)	調製百分比 (%)	公頃核算生產量 (公斤)	指數 (%)
龍潭試驗地	民國四十七年	臺農1號	7. 18	8. 3	11. 3	91	3,480	2,730	2,365	68	2,365	244
		臺農2號	7. 18	8. 3	11. 3	91	3,540	2,820	2,412	68	2,412	248
		蟻公包	7. 18	8. 3	11. 5	93	2,640	1,830	1,584	60	1,584	163
		臺中65號	7. 18	8. 3	11. 28	116	1,767	1,230	972	56	972	100
	民國四十八年	臺農1號	7. 16	8. 1	11. 1	91	3,510	2,808	2,457	70	2,457	185
		臺農2號	7. 16	8. 1	11. 1	91	3,600	2,880	2,520	70	2,520	190
		蟻公包	7. 16	8. 1	11. 5	95	2,520	1,890	1,563	62	1,562	118
		臺中65號	7. 16	8. 1	11. 26	116	2,280	1,687	1,325	58	1,325	100
	民國四十九年	臺農1號	7. 16	7. 31	10. 29	89	3,042	2,434	2,160	71	2,160	218
		臺農2號	7. 16	7. 31	10. 29	89	3,120	2,496	2,215	71	2,215	224
		蟻公包	7. 16	7. 31	11. 3	93	2,160	1,620	1,317	61	1,317	133
		臺中65號	7. 16	7. 31	11. 24	115	1,620	1,215	988	60	988	100
新埔試驗地	民國四十八年	臺農1號	7. 13	7. 26	10. 25	90	3,417	2,700	2,392	70	2,392	189
		臺農2號	7. 13	7. 26	10. 25	90	3,507	2,770	2,454	70	2,454	194
		蟻公包	7. 13	7. 26	10. 28	93	2,123	1,560	1,380	65	1,380	109
		臺中65號	7. 13	7. 26	11. 20	116	2,100	1,480	1,260	60	1,260	100
	民國四十九年	臺農1號	7. 18	8. 1	10. 31	90	3,090	2,472	2,194	71	2,194	201
		臺農2號	7. 18	8. 1	10. 31	90	3,206	2,590	2,276	71	2,276	209
		蟻公包	7. 18	8. 1	11. 3	93	2,250	1,680	1,440	64	1,440	132
		臺中65號	7. 18	8. 1	11. 25	115	1,755	1,240	1,088	62	1,088	100
楊梅鎮富岡試驗地	民國四十八年	臺農1號	7. 10	7. 25	10. 23	89	3,210	2,680	2,279	71	2,279	197
		臺農2號	7. 10	7. 25	10. 23	89	3,480	2,710	2,470	71	2,470	214
		蟻公包	7. 10	7. 25	10. 25	91	2,040	1,670	1,285	63	1,285	111
		臺中65號	7. 10	7. 52	11. 17	114	1,860	1,350	1,153	62	1,153	100
大溪鎮蕃仔寮試驗地	民國四十八年	臺農1號	7. 13	7. 27	10. 26	90	3,390	2,644	2,440	72	2,440	239
		臺農2號	7. 13	7. 27	10. 26	90	3,498	2,728	2,518	72	2,518	247
		蟻公包	7. 13	7. 27	10. 29	94	2,200	1,650	1,386	63	1,386	135
		臺中65號	7. 13	7. 27	11. 20	116	1,642	1,231	1,018	62	1,018	100
	民國四十九年	臺農1號	7. 16	7. 30	10. 29	90	3,060	2,448	2,233	73	2,233	230
		臺農2號	7. 16	7. 30	10. 29	90	3,240	2,592	2,365	73	2,365	244
		蟻公包	7. 16	7. 30	11. 2	93	1,980	1,465	1,227	62	1,227	126
		臺中65號	7. 16	7. 30	11. 21	113	1,560	1,154	967	62	967	100
平鎮鄉試驗地	民國五十年	臺農1號	7. 12	7. 24	10. 23	90	3,180	2,544	2,290	72	2,290	212
		臺農2號	7. 12	7. 24	10. 23	90	3,300	2,640	2,376	72	2,376	220
		蟻公包	7. 12	7. 24	10. 25	92	2,100	1,710	1,413	62	1,413	130
		臺中65號	7. 12	7. 24	11. 16	114	1,800	1,360	1,080	60	1,080	100

各	四	臺農1號				90.0	3,264.3	2,606	2,306.6	70.5	2,306	210
試	個	臺農2號				90.0	3,376.7	2,691	2,400.6	71.0	2,400	219
驗	年平	蟻公包				93.0	2,223.6	1,675	1,399.4	62.9	1,399	127
地	均	臺中65號				115.0	1,820.4	1,327	1,094.5	60.1	1,094	100

附註：(1) 指數之平均數字，小數點以下切捨。
(2) 各試驗地每年第二期作，係在穗朶期前後至成熟期以前，即自9月上旬以後，缺水乾旱較爲嚴重。
(3) 臺農壹號及臺農貳號，原稱爲農旱壹號及農旱貳號

第四表　北部旱地直播試驗成績

試驗地別	期別	供試品種	生育日數(日)	公頃產量(公斤)	指數	摘要
士林鎭社子試驗地	第一期作	臺農1號	128	2,980.3	211.3	(1) 本試驗地土質係屬於冲積砂質壤土 (2) 生育日數係指爲自播種至收獲止之總日數
		臺農2號	128	3,012.6	213.6	
		蟻公包	130	1,520.0	107.8	
		白殼旱	127	1,410.0	100.0	
	第二期作	臺農1號	110	2,680.0	212.7	
		臺農2號	110	2,760.6	219.0	
		蟻公包	113	1,320.0	104.7	
		白殼旱	112	1,260.0	100.0	

附註：本試驗係爲探究新品種抗旱性强弱程度與旱地栽培之適應性，而尋求旱地適用品種爲目的，其試驗地點，先行選擇北部旱地缺水地區，其試驗方法，於旱地以直播行之，試驗結果關於抗旱性而言，以臺農1點及臺農2號爲强，蟻公包及白殼旱等極弱，在生育中途旱死甚多，關於產量而言，臺農2號最高，臺農1號次之，蟻公包再次之，白殼旱最低，爲配合開發本省邊際不良環境地帶及山地農業增產值於其他各地擧行示範及研究爲要。

四、結果及檢討

（1） 新品種之抗旱能力：

據本試驗調查結果，在試驗期間中每年旱魃期，第一期作係自4月中旬至5月下旬約40多天，第二期作係自9月上旬至11月上旬約50餘天。在此旱魃期受嚴重缺水抗制情形下，對照品種臺中65號及蟻公包，概被旱害致生育受阻，變成矮黃旱死，惟新品種臺農1號及臺農2號，並無發現矮黃及旱死之跡象（請參照第三圖、第四圖）。此可證實，新品種的抗旱能力。

（2） 調製率及產量：

據第一、二表成績，調查結果其乾燥率及調製率均臺農1號及臺農2號爲高，此可證明，新品種在嚴重乾旱缺水期間中有充分抗旱之能力，生育上不致受阻，使完全的結實，惟對照品種，臺中65號及蟻公包，因抗旱性弱，在乾旱缺水期間中，尙無抗旱之能力，致生育上受嚴重的旱害，而影響結實不完全，大部份變成不稔粒。所以乾燥後調製結果，完全的穀量甚少。此其調製率及產量較臺農1、2號爲低之主要因素。

（3） 看天田與稻作品種改良：

所謂看天田係一種靠天然雨水爲唯一灌漑水源的水田，非是旱田。故此種田間裏，能保持水量期間，每期作(120天)中，最少有一半卽60天左右，多者可占80～90天左右，缺水期間每期作（120天）中，僅是40～60天左右。所以就土地利用及農業經營上而言，一般農民仍以水田利用，而栽培水稻爲主，不宜利用爲旱田栽培其他雜作。因此，爲期全省10萬餘公頃看天田的農業增產，改良栽培稻種（卽須逐步選育抗旱，抗病豐產的品種）及其耕種措施爲一種重要工作。請惠予籌編經費以

利深入從事研究工作。

五、摘　　　要

本試驗於民國47年第一期作開始，在龍潭、新埔等兩試驗地進行。然後逐年增加，楊梅、大溪鎮及平鎮鄉等試驗地舉行試驗。目的爲尋求看天田適用抗旱新稻種及其耕種措施以供今後看天田稻作改良之參考。

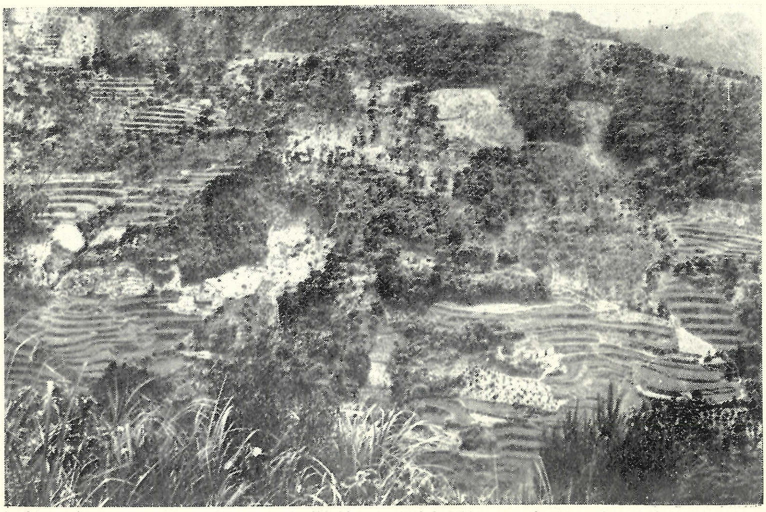
本報告係自民國47年第一期作至民國50年第二期作計四個年間之試驗結果。簡列如次：

（1） 歷年來於北部看天田，舉行試驗結果，在試驗期間中均遭受嚴重缺水抗制情形下，其平均產量臺農2號爲最高，臺農1號次之，在來蟻公包再次之，水稻臺中65號爲最低。其四個年平均產量如下：

期別	供試品種	生育日數（日）	生育期間中缺水日數（日）	試驗小區（0.1公畝）生產調查				公頃換算生產量（公斤）	指數（%）
				濕谷量（公分）	同上乾燥量（公分）	同上調製量（公分）	調製百分比（%）		
第一期作	臺農1號	97.3	40	3,856.0	2,921.0	2,552.8	66.2	2,552.8	228
	臺農2號	97.3	40	4,047.6	3,028.9	2,681.8	66.5	2,681.8	240
	蟻公包	99.5	40	2,405.0	1,676.7	1,447.3	60.0	1,447.3	129
	臺中65號	117.5	40	1,863.5	1,297.3	1,115.2	59.5	1,115.2	100
第二期作	臺農1號	90.0	50	3,264.3	2,606.0	2,306.6	70.5	2,306.6	210
	臺農2號	90.0	50	3,376.7	2,691.0	2,400.6	71.0	2,400.6	219
	蟻公包	93.0	50	2,223.6	1,675.0	1,399.4	62.9	1,399.4	127
	臺中65號	115.0	50	1,820.4	1,327.0	1,094.5	60.1	1,094.5	100

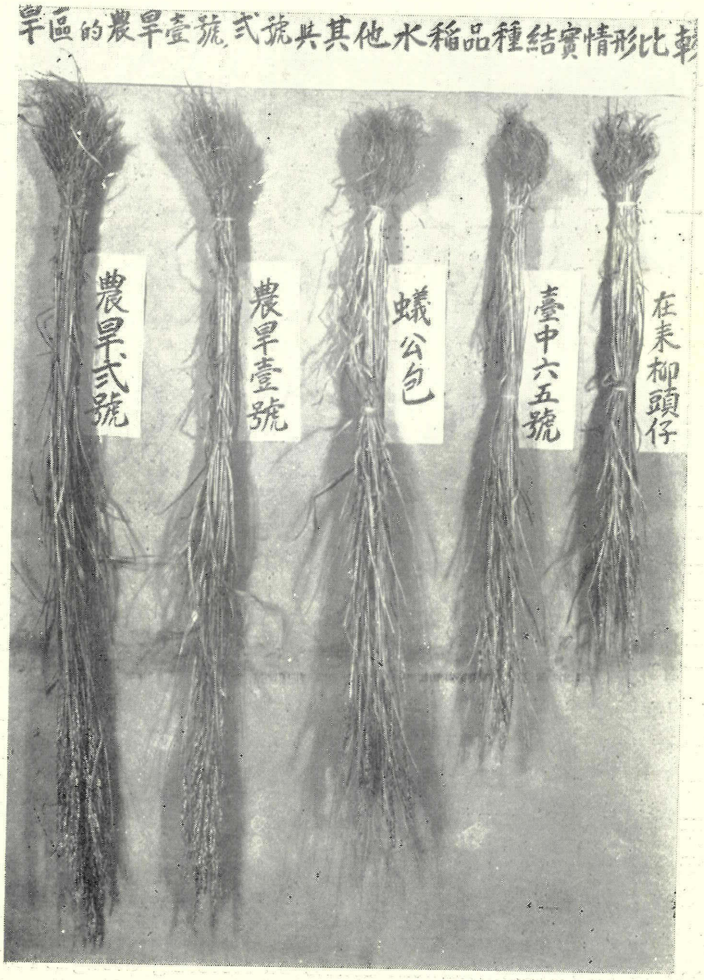
（2） 在各試驗地，就稻作生育情形觀之，對照品種臺中65號及在來蟻公包，受較輕微之乾旱，生育上也立即受阻變成矮黃，惟臺農1號及臺農2號受較嚴重缺水抗制情形下並無發現矮黃及旱死之跡象，此可證明新品種的抗旱能力。

（3） 爲期看天田低產地區的稻作增產，除加緊研究選育抗旱品種外，將施肥耕種措施及害蟲防治等，尙待深入研究改良。



第二圖　邊際不良環境的山坡看天田

第三圖　在看天田試驗地對照品種的旱死情形
（中間空地，係對照品種的旱死跡地）



第四圖　植株及結實情形比較

STUDIES ON THE IMPROVEMENT OF RICE PRODUCTION IN WEATHER DEPENDING PADDY FIELDS IN TAIWAN (REPORT II)

by

C. S. LIN

SUMMARY

This experiment began from the first Crop at Luong-tang and Hsin-puh in 1958, Other experimental grounds were establishes at Yang-mei, Ta-chi and Ping-ching year by yeart The purpose was to seek out adaptable drought-resisting Crops seeds and new ways of Cultivation for weather depending Paddies.

This report is a result of four-year experiments from the first crop in 1958 to the second crop in 1961.

(1) Experiment node on the northen Taiwan, under serious water-locking Conditiun shoud Tailong No. 2 had the highest yield, Tailong No. 1 the Second, Yi-kung puo the third, and Taichung No. 65 the lowest. The four years avarage yield was as follows.

Crops	Varieties	Date of growth	Water locking date during growth	Yield ability and rate of dry No. 1 arie				Yield in hectare	Index
				Amount of wet seeds	Amount of dry seeds	Actual amount of prepare	P. C. of prepare		
First Crop	Tailong No. 1	97.3	40	3,856.0	2,921.0	2,552.8	66.2	2,552.8	228
	Tailong No. 2	97.3	40	4,047.6	3,028.9	2,681.8	66.5	2,681.8	240
	Yikung pao	99.5	40	2,405.0	1,676.7	1,447.3	60.0	1,447.3	129
	Taichung No. 65	117.5	40	1,868.5	1,297.3	1,115.2	59.5	1,115.2	100
Second Crop	Tailong No. 1	90.0	50	3,264.3	2,606.6	2,306.6	70.5	2,306.6	210
	Tailong No. 2	90.0	50	3,376.7	2,691.7	2,400.6	71.0	2,400.6	219
	Yikung pao	93.0	50	2,223.6	1,675.0	1,399.4	62.9	1,399.4	127
	Taichung No. 65	115.0	50	1,820.4	1,327.4	1,094.5	60.1	1,094.5	100

(2) according to the growth Condition checking Varietie Taichung No. 65 and Yikung pao had been slightly affected by drought and was immedietely farred brom growth became short and yellow. Whereas drought Tailoung No. 1 and Tailoung No. 2 under much more Serious water-locking condition No. symptams of shortering yellowish ness and death. The abare it is believable than the later ones are more apt to resist drought.

(3) In order to promote the yieldability in the low-yield weather depending paddy-fields, it is necessary to straighten the studie on selecting drought-resisting varieties, Impromement must olso be suggested on the fertiliting and cultivation.

水稻染色體相互轉座同型體農藝性狀之安定性

—水稻經X線處理後所發生的突然變異之第六報—

謝順景　張文財　張德梅

由X光線處理後代所分離的水稻染色體相互轉座同型體 (Reciprocal translocation homozygote) 在其形態上並無與正常稻有不同的地方。因此在相互轉座品系間似乎無較大的遺傳因子變化發生。但是由數量因子控制的農藝性狀可能隨染色體之相互轉座而發生變化。爲探究此點，利用多種相互轉座同型體系統作田間試驗，並比較各數量遺傳性狀。

材料及方法

由三種水稻品種所選出之相互轉座同型體 27 個系統，即由 108 (白殼，印度型稻)分離者 10 系統，由 504 (臺中 65 號，臺灣蓬萊種之代表品種) 分離者 10 系統，及由 521 (吉神，日本種) 所分離者 7 系統用之爲試驗材料。由各品種選出遺傳上純系者作X線處理之材料，而上述品系均由其處理後代所選出者。玆將上述品系之來源及代號列於第一表：

第一表　相互轉座同型體系統名稱及代號

Table 1. R. T. homozygote lines used as materials

108 (白殼)		521 (吉神)		504 (臺中 65 號)	
A_1	108 TH 3-3-4	B_1	521 TH 5-6-3	C_1	504 TH 2-2
A_2	〃 8-8-7	B_2	〃 13-1-3	C_2	〃 4-4
A_3	〃 9-2-6	B_3	〃 23-2-4	C_3	〃 6-4
A_4	〃 10-5-3	B_4	〃 24-2-4	C_4	〃 7-7
A_5	〃 11-6-2	B_5	〃 25-4-7	C_5	〃 11-5
A_6	〃 12-2-9	B_6	〃 26-5-3	C_6	〃 12-8
A_7	〃 16-8-8	B_7	33-1-6	C_7	〃 14-1
A_8	〃 18-7-2			C_8	〃 17-8
A_9	〃 19-8-4			C_9	〃 33-7
A_{10}	〃 21-4-8			C_{10}	〃 39-4
A_0	108 CK	B_0	521 CK	C_0	504 CK

將上述各品系之種子於49年 1 月22日播種，於 3 月 4 日移植，田間設計用隨機排列，重複三次，每一行10株，每一重複40株，每品系共有 120 株，其行株距爲 24×24 cm，肥料據標準量施用，抽穗期在生育期間每隔兩天調查一次。分蘖數、株高、穗數、穗長，在成熟期調查，收刈時秤其每一重複之產量(谷粒)。

試 驗 結 果

茲將相互轉座同型體各農藝性狀之調查結果及變方分析之結果示於第二及第三表。

第二表　相互轉座同型體系統間之平均株高、分蘖數、穗數及產量等

Table 2. Average values for plant height, tiller number, panicle numbers and grain yield in RT Homozygote lines.

相互轉同型體系統 RT Homozygote lines		株高 Plant height (cm)	分蘖數 Num. of tillers	穗數 Num. of panicles	谷粒產量 Grain yield (kg)	調查株數 Total num. of plant
108 TH	A_1	103.3	17.1	14.7	1.05	120
	A_2	102.5	17.6	15.7	1.07	120
	A_3	108.1	16.3	14.5	1.16	120
	A_4	108.3	16.8	15.4	1.19	120
	A_5	106.9	17.1	15.6	0.92	120
	A_6	112.8	17.9	15.3	1.08	120
	A_7	112.8	16.1	14.3	1.05	120
	A_8	111.6	17.4	15.6	1.18	120
	A_9	112.2	16.2	14.5	1.14	120
	A_{10}	107.4	16.3	15.2	1.20	120
CK	A_0	105.7	16.1	14.8	1.03	120
521 TH	B_1	92.5	14.7	14.5	1.30	120
	B_2	89.1	17.1	13.6	1.30	120
	B_3	89.5	17.1	16.5	1.25	120
	B_4	90.2	17.3	16.7	1.17	120
	B_5	89.1	15.8	15.6	1.05	120
	B_6	90.9	17.6	17.4	1.25	120
	B_7	86.0	17.3	16.9	1.09	120
CK_0	B_2	88.6	16.5	15.9	1.16	120
504 TH	C_1	95.1	12.4	12.3	1.23	120
	C_2	98.5	13.3	13.0	1.18	120
	C_3	96.7	12.9	12.7	1.17	120
	C_4	94.8	12.2	12.1	1.15	120
	C_5	97.5	12.7	12.5	1.10	120
	C_6	94.6	13.2	13.1	1.23	120
	C_7	99.3	13.6	12.9	1.19	120
	C_8	97.1	13.6	11.9	1.13	120
	C_9	95.5	13.2	12.7	1.21	120
	C_{10}	102.9	11.5	11.3	1.26	120
CK	C_0	103.0	12.4	12.1	1.17	120

第三表 各農藝性狀之變量分析表

Table 3. Analysis of variance for various agronomic characters of RT homozygotes.

品種 Variety	變因 Source of variation	自由度 D.F.	抽穗期 Heading date		株高 Plant height		分蘗數 Number of tillers		穗數 Number of panicles		產量 Grain yield		最低顯著標準差 Point of significance	
			Mean square	F value	Mean square	F value	Mean square	F value	Mean square	F value	Mean square	F value	5%	1%
108 TH	品系間 Between lines	10	140.260	0.026	36.166	13.405**	1.445	1.02	0.764	1.07	0.0214	2.780*	2.36	2.89
	重複 Replication	2	8.450		0.555		8.351		2.970		0.0195			
	機誤 Error	20	5,452.260		2.698		1.415		0.739		0.0077			
521 TH	品系間 Between lines	7	1.749	2.580	10.930	2.726	1.435	1.14	1.760	1.45	0.0307	1.480	2.77	4.31
	重複 Replication	2	0.263		6.210		1.540		1.140		0.0556			
	機誤 Error	14	0.676		4.010		1.240		1.210		0.0207			
504 TH	品系間 Between lines	10	0.625	0.197	23.150	2.514	1.124	1.75	0.907	1.87	0.0064	1.391	2.36	2.89
	重複 Replication	2	0.930		39.870		1.315		0.820		0.0440			
	機誤 Error	20	0.318		9.210		0.644		0.484		0.0046			

*Significant at 5% level
**Significant at 1% level

1. 抽穗期：a. 521 品系間——此品種來自日本抽穗期最早，自 5 月19日起至 6 月 4 日，時間爲11 天，集中於 5 月21日～6 月 1 日之間。

   b. 108 品系間——此品種較遲，自 5 月29日起至 6 月 18 日，抽穗期爲 13 天，集中於 6 月 2 日～6 月12日之間。

   c. 504 品系間——此品種抽穗期最遲，自 5 月 31 日起至 6 月 20 日止，共經過11天，集中於 6 月 4 日～6 月12日之間。

   由上述結果可知，因品種不同，抽穗期早晚顯然不同。但各品種內抽穗情形較爲整齊，如後述經變量分析結果，無顯著之差異。

2. 株　高：如第二表所示，三品種間株高最高者爲 108，最低者爲 521；504則居其中，不同品種內之株高，除 108 外，其他兩種較爲整齊，如第二表所示，108之植高差異顯著，521 及 504 均不顯著。

3. 分蘖數與穗數：

   108 及 521 品系內分蘖數均在 16～17 枝之間，穗數則在15穗左右。504 則較少，兩者均爲 12 左右。統計分析結果表示品種間有差異，但品種內各品系間在統計上並無顯著之差異。

4. 產　量(谷粒)：

   谷粒產量爲各數量性狀綜合結果之表現，如第三表所示，除108 系統間之差異顯著外(5 %之水準)其他如 521 及 504 各系統間之差異均不顯著。

討　　論

Roberts 氏 (1942)，用玉米做同樣試驗，將以X線處理純系種子後得到染色體相互轉座同型體13個品系與原來未經處理之純系栽培比較，雖未發現顯著的新性狀之出現，但品系間之數量性狀在統計上稍有差異。同氏認爲此種差異係由於遺傳因子之位置影響 (Position effect) 之結果。

Blakeslee et. al. (1940)報告說，在他們所蒐集的90多個原始型(相互轉座同型體) 的 Datura 中，大部分無法與正常品種區別，但亦有少部分反常者。他們不能決定此等反常是否由於遺傳因子之變化，或者是由於染色體之缺失 (Deficiency) 或者是 "由於位置的影響" 所致。

本試驗的結果表示，水稻相互轉座同型體各系統間各數量性狀甚爲均勻 (Homogeneous)。因此，此等系統除染色體發生構造的變化 (Structural change) 以外，其遺傳因子型 (genotype) 可能未發生變化。有時雖然有如在 108 所發現之由於遺傳因子變化所致之差異發生，但可能並無遺傳因子"位置的影響 (Position effect)" 存在。

Anderson (1945), Kramer (1954) 及 Burnham (1955) 曾指出，由人工所誘起的染色體相互轉座系統可作遺傳因子分析之用。相互轉座同型體亦可利用遺傳因子與轉座染色體之連鎖關係，以決定某一遺傳因子在染色體上之位置。筆者等正進行此項工作中。如上所述，染色體相互轉座同型體各數量性狀，在系統間並無顯著的差異存在。因此，認爲利用相互轉座法可決定支配數量性狀的數量遺傳因子 (Polygenes) 在染色體上之位置。

摘　　要

染色體相互轉座同型體 108 (白殼) 10 系統，521 (吉神) 7 系統及 504 (臺中 65 號) 10系統曾作田間試驗，各種數量性狀如抽穗期株，高、分蘖數、穗數、產量之調查結果曾作統計分析。試驗結

果認爲染色體相互轉座同型體間之各農藝性狀甚爲均勻 (Homogeneous)，認爲此等系統，除染色體發生變化而外其遺傳型 (genotype) 相同，因此認爲可用相互轉座系統決定各數量遺傳因子 (Polygenes) 在染色體上之位置。

参 考 文 献

(1) Anderson, E.G., L.F. Landolph. 1945: Location of the centromers on the linkage maps of maize. Genetics 30: 518-526.

(2) Blakeslee, A.F., A.G. Avery and A.D. Bergner 1940: Genes associated with prime types in *Datura* and their possible relation to the hypothesis of position effect. Genetics 25: 111.

(3) Burnham, C.R. 1955: The use of chromosome interchanges to check the independence of linkage groups established genetically. (in manuscript).

(4) Chang, W.T. 1955: Reciprocal translocations in rice induced by X-rays Jap. Jour. Breed. 5(1): 27: 31.

(5) Hsieh. S.C., T.D. Chang and C.H. Young. 1959: Isolation of reciprocal translocation lines in rice. Mutations in rice induced by X-rays III. Formosan Jour. Agr. Res. 8(3, 4): 1-9.

(6) Hsieh. S.C. 1961: Analysis of reciprocal translocation in rice. Mutations in rice induced by X-rays V. Bot. Bull. of Academia sinica Vol. II. No. 2 111-117.

(7) Kramer, H.N. 1954: Recombination in selfed chromosome interchange heterozytes, Chap-40 in "Statistics and Mathemetics in Biology" ed. by O. Kempthorne, T.A. Bancroft, J.W. Gowen and J.L. Lush. Iowa State college press Ames, Ia.

(8) Roberts, L.M. 1942: The effects of translocation on growth in Zea mays. Genetics 27: 584-603.

STABILITY OF AGRONOMIC CHARACTERS IN RECIPROCAL TRANSLOCATION HOMOZYGOTES IN RICE

—Mutation in rice induced by X-rays VI—

by

S.C. HSIEH, W.T. CHANG & T.M. CHANG

SUMMARY

The RT homozygotes, 10 lines of 108 (Pei-ko), 7 lines of 521 (Kissin) and 10 lines of 504 (Taichung No. 65) were tested in a randomized blocks experiment. Various agronomic characters which are controlled by polygenes were measured and variance analysis was made. It was found that the translocation lines are generally homogeneous in agronomic characters, and may be regarded as having the same genotype except for translocation. It was assumed that the translocation method may be used to some extent for locating polygenes on chromosomes.

同品種蔬菜種子大小與產量關係之研究(第一報)

李伯年　諶靜吾　黃新民

一、前　　言

本所近年來，爲謀省內蔬菜種子之自給，曾在不同海拔高度，進行採種試驗，所獲結論：

1. 海拔較低地區(500～1,000公尺)受平地輻射熱之關係，年平均溫度，並不甚低，所穫之種子，其大小勻度極不整齊；海拔較高地區(1,500～2,000公尺)有足够低溫，種子大小勻度劃一，形質亦佳。

2. 無限花序之十字花科蔬菜，其花序尖端(即後開花)所結之種子，較花序基部(即先開花)所結之種子爲小，側枝所結之種子，較主枝爲小。

3. 不同熟度採收之種子，其大小勻度極不齊整，青熟、黃熟和老熟採收之種子，其大小常在一倍以上。

4. 抽苔開花結籽季節，天氣過份乾旱，所收種子粒形大小參差不齊。

5. 大株移植採收之種子，恒較不移植採收之種子爲小，摘心萌芽採收之種子，亦較不摘心萌芽採收之種子爲小。

爲探求同品種蔬菜種子之大小，與後代產量之關係影響如何，自民國47年開始，分別進行研究。茲將獲有結果之金門早生球莖甘藍、美濃蘿蔔、白子衣笠菜豆三種，分述於下。其他各種蔬菜，俟今後研究結束，陸續發表。

二、金門早生球莖甘藍

民國46～47年期，在金門採種之球莖甘藍種子，從抽苔至種子收穫，未見粒雨，天氣過份乾旱，種子未能充分發育，致粒形大部變小。此種小粒種子所佔比例約爲全種子量之70%，以其大小形粒來分，千粒重量在 3g以上者，屬大粒種子佔10%，色黑褐，發芽率平均爲97%；千粒重量在 3g 以下，1g 以上者，屬中粒種子佔20%，色棕褐，發芽率平均爲64%；千粒重量在 1g 以下者

表一　金門早生球莖甘藍種子大小幼苗之生育狀況

Table 1. Relation of Different Size of Seeds on Growth of Seedling of Kinmen Early Kohlrabi

種子大小 Size of seeds	千粒重量 (g) Weight of 1,000 seeds	子葉大小 橫徑(cm) Width of cotylodon	眞葉高度 (cm) Length of leaves					80天收穫高度指數 Index of height of plant (80th days)
			10 天 10th days	20 天 20th days	30天移植 30th days (transplant)	60天收穫 60th days (harvest)	80天收穫 80th days (harvest)	
大粒種子 Large seeds	3.29	1.82	3.87	7.25	9.64	40.75	41.30	100.0
中粒種子 Middle seeds	1.28	1.68	3.46	6.48	8.83	39.84	40.68	98.5
小粒種子 Small seeds	0.76	1.24	2.75	5.82	8.42	39.25	39.87	96.5

註：表內數字係測定20株之平均。

，屬小粒種子，佔70%，色棕赤，發芽率平均爲55%。於47年9月16日播種育苗，10月14日定植，分定植後60天和80天二期採收，幼苗生育情況及產量之比較，分述如下：

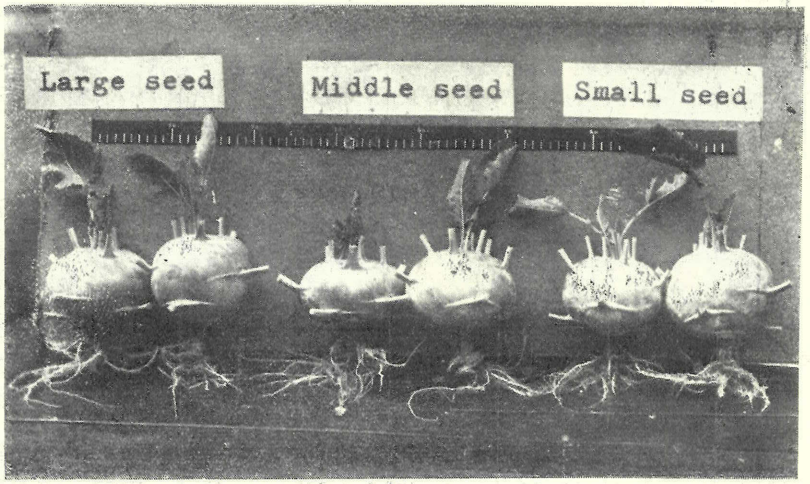
1. 幼苗生育狀況——種子播種後3天出土，大粒種子較中粒、小粒種子整齊劃一，生勢亦强，子葉橫徑亦較濶大，10天後，中、小粒種子生勢仍不及大粒種子，至30天移植，高度仍有差異，移植後60天收穫和80天收穫，眞葉高度，漸趨平衡。以80天大粹種子高度指數爲100，則中粒種子爲98.5，小粒種子爲96.5，相差極微。(詳見表一)。

2. 產量之比較——產量分定植後60天、80天二次收穫。以球莖計重，每10公畝產量，60天收穫者，中小粒種子均大於大粒種子；延至80天收穫者，大粒種子收量和小粒種子收量幾乎相等，中粒種子則多於大粒和小粒種子，若以大粒種子平均產量指數爲100，中粒種子爲131，小粒種子爲115。由此可知中小粒種子之產量反較大粒種子爲高。(詳見表二)。

表二　金門早生球莖甘藍種子大小與產量之比較

Table 2. Comparison of Different Size of Seeds on Yield of Kinmen Early Kohlrabi

種子大小 Size of seeds	千粒重量 (g) Weight of 1,000 seeds	播種期 (月日) Seeding date	定植期 (月日) Planting date	收穫期 (月日) Harvest date	生育日數(日) Days of growth	株 0.1 Acre No. of Plants	收量 kg./0.1 Acre Yield	折10公畝產量 (kg.) Yield per 10 Acre	產量指數 Index of Yield
大粒種子 Large seeds	3.29	9. 16	10. 14	12. 15	60	50	20.29	2,029.00	
				1. 5	80	50	31.82	3,182.00	
平均 Average							26.06	2,605.50	100
中粒種子 Middle seeds	1.28	9. 16	10. 14	12. 15	60	50	28.98	2,898.00	
				1. 5	80	50	39.30	3,930.00	
平均 Average							34.14	3,414.00	131
小粒種子 Small seeds	0.76	9. 16	10. 14	12. 15	60	50	29.98	2,998.00	
				1. 6	80	50	29.99	2,999.00	
平均 Average							29.99	2,998.50	115



圖一　種子大小與球莖之比較

Fig 1. Comparison of different size of seeds on the bulbs of Kinmen Early Kohlrabi

三、美濃蘿蔔

民國48～49年期，在福壽山農場（海拔2,240公尺）採收之美濃蘿蔔種子，外形大小勻度頗爲整齊，但經篩選分級後，80%屬大粒種子，色棕褐，1,000粒重量 31.4 g. 15%屬中粒種子，色棕褐，1,000粒重量 20.1 g. 5%屬小粒種子，色棕紅，1,000粒重量 9.2 g. 發芽率均達95%。於49年10月30日播種，分播種後60天、80天二次收穫，幼苗生育情況及產量之比較，述之如下：

1. 幼苗生育狀況——種子播種後3天出土，大粒種子生勢旺盛，子葉橫徑亦大，小粒種子則反之，10天後小粒種子，仍不及大粒種子之高大，一直至60天第一次收穫，眞葉高度中小粒種子稍高於大粒種子，至80天收穫，漸相平衡，相差無幾，詳見下表：

表三 美濃蘿蔔種子大小幼苗之生育狀況

Table 3. Relation of Different Size of Seeds on Growth of Seedling of Minon Radish

種子大小 Size of seeds	千粒重量 (g) Weight of 1,000 seeds	子葉大小橫徑(cm) Width of cotyledon	眞葉高度 (cm) Length of leaves							80天高度指數 Index of height of plant (80th days)
			10天 10th days	20天 20th days	30天 30th days	40天 40th days	50天 50th days	69天收穫 60th days (harvest)	80天收穫 80th days (harvest)	
大粒種子 Large seeds	31.40	3.71	9.77	12.76	30.00	32.61	40.13	41.97	44.84	100.0
中粒種子 Middle seeds	20.10	3.38	8.68	11.07	28.05	30.04	39.97	44.20	45.87	102.3
小粒種子 Small seeds	9.20	2.86	7.12	10.90	26.25	32.42	36.60	42.07	43.99	98.9

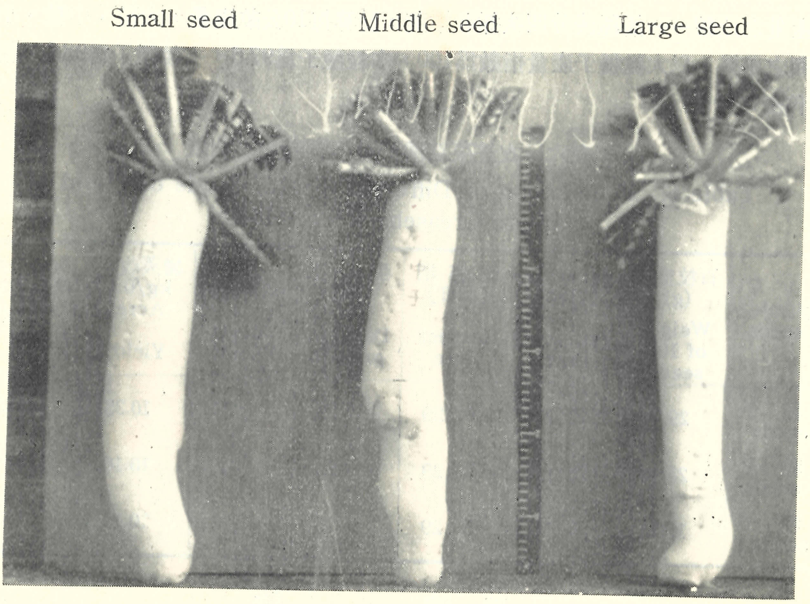
註：表內數字係測定20株之平均。

2. 產量之比較——產量分播種後60天、80天二次收穫，以根重計量，60天收穫者，每10公畝產量以中粒種子稍多於大粒和小粒種子；80天收穫者，大粒種子略多於中小粒種子。以大粒種子平均產量指數爲100，中粒種子95.7，小粒種子96.3，相差4%左右，詳見下表：

表四 美濃蘿蔔種子大小與產量之比較

Table 4 Comparison of Different Size of Seeds on Yield of Minon Radish

種子大小 Size of seeds	千粒重量 (g) Weight of 1,000 seeds	收穫期 (月日) Harvest date	播種期 (月日) Seeding date	生育日數 (日) Days of growth	株 0.1 Are No. of Plants	塊根收量 kg./0.1 Acre Yield	折10公畝產量(kg) Yield per 10 Acre	產量指數 Index of Yield
大粒種子 Large seeds	31.40	12. 29	10. 30	60	40	17.48	1,748.00	
		1. 18		80	40	80.12	8,012.00	
平均 Average						48.80	4,880.00	100.0
中粒種子 Middle seeds	20.10	12. 29	10. 30	60	40	18.04	1,804.00	
		1. 18		80	40	75.36	7,536.00	
平均 Average						46.70	4,670.00	95.7
小粒種子 Small seeds	9.20	12. 29	10. 30	60	40	17.04	1,704.00	
		1. 18		80	40	76.98	7,698.00	
平均 Average						47.01	4,701.00	96.3



圖二　美濃蘿蔔種子大小與根形之比較圖

Fig 2. Comparison of different size of seeds on size of roots of Minon Radish

四、衣 笠 菜 豆

民國49年秋季，本所採種之衣笠菜豆種子，大小勻度參差，極不整齊。經篩別精選分級後，僅50%爲大粒種子，色潔白，粒形飽滿，100粒重量 29.12 g.，發芽率 84%。25%爲中粒種子，色白粒形不充實，100粒重量 23.40 g.，發芽率79%。25%爲小粒種子，色黃白，粒形扁狀不豐滿，100重量 17.31 g.，發芽率74%，於50年 3 月15日播種，5 月10日至29日先後分四次採收，嫩莢幼苗生育狀況及產量之比較，述之如下：

1. 幼苗生育狀況——種子播種 4 天出土，大粒種子，子葉濶大，生勢極强，並極整齊。中小粒種子，延遲 1 天出土，生勢較弱，子葉出土後25天測定眞葉高度，差異極爲明顯，至45天差異仍大，至75天收穫，漸趨平衡，以收穫時大粒種子高度爲100，中粒種子爲99.7，小粒種子爲96.5，相差不大，詳見下表：

表五　衣笠菜豆種子大小幼苗之生育狀況

Table 5. Relation of Different Size of Seeds on Growth of Seedling White Creaseback Pole Bean

種子大小 Size of seeds	百粒重量 (g) Weight of 100 seeds	出土後10天子葉大小(cm) Size of cotyledon		眞葉大小 (cm) Length of leaves					75天收穫時高度指數 Index of height of plant (75th days)
		橫徑 Width	縱徑 Length	25天 25th days	35天 35th days	45天 45th days	55天 55th days	75天收穫 75th days (harvest)	
大粒種子 Large seeds	29.12	4.99	6.52	13.48	40.93	119.15	266.55	341.78	100.0
中粒種子 Middle seeds	23.40	4.29	5.89	10.16	32.97	100.75	257.05	339.84	99.7
小粒種子 Small seeds	17.31	3.87	5.19	9.51	25.19	85.95	237.40	328.70	96.5

註：上表數字測定20株高度平均。

2. 產量之比較——播種後分四次採收嫩莢，計算每10公畝產量，大粒、中粒、小粒種子，並無十分明顯之差異，以大粒種子產量指數爲100，中粒種子爲97.6，小粒種子爲98.1，相差僅2%左右，詳見下表：

表六　衣笠菜豆種子大小與產量之比較

Table 6. Comparison of Different Size of Seeds on Yield of White Creaseback Pole Bean

種子大小 Size of seeds	百粒重量 (g) Weigdt of 100 seeds	播種期 (月日) Seeding date	收穫期 (月日) Harvest date	生育日數 (日) Days of growth	株 0.1 Are No. of Plants	嫩莢收量 kg/0.1 Acre Yield	折10公畝產量(kg) Yield per 10 Acre	產量指數 Index of Yield
大粒種子 Large seeds	29.12	3. 15	5. 29	75	28	10.35	1,035	100.0
中粒種子 Middle seeds	23.40	3. 15	5. 29	75	28	10.10	1,010	97.6
小粒種子 Small seeds	17.31	3. 15	5. 29	75	28	10.15	1,015	98.1

五、結　　論

1. 同品種蔬菜種子大小，與幼苗生育之關係極大，尤其在播種後20天以內，特別明顯。中粒小粒種子之生勢，無大粒種子之健旺，上述三種蔬菜均屬一致，致後期雖漸趨平衡相等，但中小粒種子難以追上大粒種子之高度。

2. 至於產量，根據研究結果，並不因種子粒形增大，而有顯著增多之效。金門早生球莖甘藍，反因中粒及小粒種子之產量，多於大粒種子15%強；美濃蘿蔔和衣笠菜豆，中粒及小粒種子之產量，低於大粒種子約4%左右。

3. 種子大小如不經分別，混合播種，因生長競爭之關係，大粒種子生勢強健，小粒種子無以相爭，不特強者愈強，弱者愈弱，自然競爭結果，一定影響產量甚大。

4. 爲避免優勝劣敗現象，用種子直播之品種，播種前應先分別種子大小而後播種，培育幼苗而後移植之品種，應分別苗之大小而後定植。

A STUDY ON THE RELATION BETWEEN SIZE AND PRODUCTION OF VEGETABLE SEEDS OF SAME VARIETY (PART I)

by

P. N. Lee, C. W. Shen & S. M. Huang

SUMMARY

1. The size of vegetable seeds of same variety has great relation with the growth of seedlings, the difference is especially obvious in twenty days after seeding, i. e., the growth in small and middle size seeds are less strong than that in large size ones. Our institute has experimented all the three sizes of seeds and found out that the height of the former can not catch up with that letter.

2. As to production, size of seeds does not make much difference. On the contrary, in the case of Kinmen Early Kohrlabi, the yield of small and middle size seeds is 15% higher than that of larger size ones. In another case, .however, the yield of small and middle size seeds of Minon Radish and White Creaseback Pole Bean is 4% lower than that of large size seeds.

3. If seeds are not selected and differentiated, mixed seeding will naturally give large seeds better chance to survive and consequantly make the small and middle size seeds weakened by the law of natural selection.

4. In order to prevent the previous problem, varieties for direct seeding must be first of all selected by size before seeding, varieties which is to be transplanted in seedling should also be differentiated by size befor planting.

主要作物施肥適量試驗

六、落花生施肥適量試驗

林 國 謙　　溫 西 濱

一、前　　言

落花生爲本省油料作物中佔首要地位。據農林廳四十九年之統計全省落花生栽培面積爲 99,135 公頃，收量達 97,042,409 公斤之鉅，油料作物中佔着如何地位由此可見一斑。

本省氣候高溫多雨，除北部稍不適於栽培落花生外，中南部、東部可謂本省之主要產地。歷年來有關方面對於品種與栽培技術上之改良亦多有成就，單位、面積、產量大爲提高。現今每公頃產量在 800~1,400 公斤不等。落花生除供爲佐膳，製餅等用途外，主要用途供爲搾油用。尤以經搾油後製成之花生餅供爲飼料、肥料、釀造等用途極廣。

過去本省對落花生所辦肥料試驗不多，據臺南區農業改良場所舉辦落花生肥料適量與施肥位置試驗結果，過磷酸鈣每公頃施用 150 kg 時其收量比每公頃施用 300 kg 或無磷區者多。鉀似有負之效應，經變方分析結果各主效應及交感作用均不顯著。今後花生的增產應當從單位面積方面加以努力，前述之單位面積產量並非已達到最高產量，有待研究增產者尙多，爲期獲充實試驗結果資料，以供各方面參考，乃重新進行本計劃，並前後經過三至五個年試驗，全部試驗業已完竣，玆將全部所得成績加以整理檢討報告於後，倘請專家不吝指正，幸甚！

本試驗之進行承蒙新竹農家、二林、虎尾農校、嘉義、臺南分所及臺東區農業改良場之協助實施得以完成，筆者等於此表示謝忱。

二、試驗方法與試驗地土壤性質

1. 試驗設計：

A. 處理項目與肥料用量：本試驗設計共有17處理，各要素使用平準如表 1.

表一　處理項目與三要素施用量

號數	處理代號	處理名稱	三要素施用量			號數	處理代號	處理名稱	三要素施用量		
			N	P_2O_5	K_2O				N	P_2O_5	K_2O
1	000	無要素區	0	0	0	10	202	無磷區	40	0	80
2	111	三要量少量區	20	30	40	11	212	磷少量區	40	30	80
3	222	三要素中量區	40	60	80	12	232	磷多量區	40	90	80
4	333	三要素多量區	60	90	120	13	342	磷最多量區	40	120	80
5	444	三要素最多量區	80	120	160	14	220	無鉀區	40	60	0
6	022	無氮區	0	60	80	15	221	鉀少量區	40	60	40
7	122	氮少量區	20	60	80	16	223	鉀多量區	40	60	120
8	322	氮多量區	60	60	80	17	224	鉀最多量區	40	60	160
9	422	氮最多量區	80	60	80						

各處理均重複四次，故每一試驗地均有68小區。

B. 田間區劃：每小區面積爲1/1,000公頃，長4公尺，寬2.5公尺，卽4×2.5=10平方公尺。

C. 供試品種：臺南油豆特一號，或在來油豆。

D. 播植及管理：概用種子播種，每小區70株，株距30公分，畦間50公分。播種後之中耕、除草均按照慣行法管理之。

2. 試驗地所屬土類及其理化學性質；

表二 各試驗地之所屬土類及其理化性質

地點	土類	pH	全氮 N(%)	有效性成分			
				P_2O_5 P.P.M	K_2O P.P.M	Ca P.P.M	Mg P.P.M
臺北	冲積土	5.0	0.22	40.8	44.4	376.4	45.6
新竹	紅棕壤	5.0	0.12	9.6	79.5	1,130.4	302.8
二林	冲積土	7.4	0.13	>91.6	32.0	1,799.6	342.8
虎尾	擬盤層土	5.0	0.07	>91.6	97.6	942.0	171.6
嘉義	盤層土	5.1	0.12	32.8	78.0	489.6	57.2
臺南	砂性土	5.4	0.14	46.8	30.4	659.2	97.2
臺東	冲積土	5.8	0.18	51.6	50.6	1,951.2	257.2

註：土壤樣本經試驗地選定後，卽行採取，携回分析，其各項測定請如下：
pH：玻璃電極法
全氮：Kjeldahls 法
有效性成分：N.C. Method.

三、試驗結果

本試驗每於收穫後就地秤稱各處理之解態莖葉重量及夾果重量，並經乾燥後再剝除莢壳以求種仁重量。

玆將各試驗地歷年來之各平均收穫量及其指數分別列表如下：

表 三

臺 北 試 驗 地

單位：(公斤/公頃)

		1954			1955			1957			1958			平				均	
		莖葉	莢果	種仁	莖葉	莢果	種仁	莖葉	莢果	種仁	莖葉	莢果	種仁	莖葉	指數	莢果	指數	種仁	指數
1	000	23,000	2,840	1,911	14,400	1,651	1,936	14,475	2,975	1,996	9,850	1,550	1,070	15,431	100.0	2,504	100.0	1,728	100.0
2	111	23,900	2,991	2,049	16,600	2,833	2,164	13,000	3,475	2,363	8,400	1,688	1,266	15,800	102.4	2,747	109.7	1,961	113.5
3	222	24,500	3,002	2,088	17,000	2,760	2,100	15,475	3,488	2,410	11,675	1,463	1,472	17,163	111.2	2,678	106.9	2,018	116.8
4	333	24,605	3,307	2,163	85,000	2,785	2,122	14,300	2,875	1,975	9,600	1,763	1,234	16,751	108.6	2,683	107.1	1,874	108 4
5	444	23,100	3,502	2,441	18,000	2,963	2,237	14,800	3,112	2,091	11,150	1,788	1,296	16,763	108.6	2,841	113.5	2,016	116.7
6	022	23,800	2,529	2,614	16,490	2,863	2,131	14,050	3,075	2,088	12,750	1,650	1,155	16,798	100.0	2,529	100.0	1,997	100.0
7	122	24,200	2,940	1,978	18,100	2,822	2,131	13,275	3,038	2,048	8,250	1,613	1,106	15,956	99.4	2,603	102.9	1,816	90.8
8	322	24,105	3,180	2,143	15,200	2,873	2,183	16,200	3,113	2,033	10,075	1,838	1,195	16,395	97.6	2,751	108.7	1,901	95.1
9	422	24,105	3,291	2,195	17,900	2,945	2,238	15,625	3,025	2,057	10,275	1,725	1,208	16,976	101.0	2,747	108.6	1,925	96.3
10	202	26,102	3,431	2,377	15,200	2,897	2,199	13,250	3,400	2,031	18,825	1,637	1,146	15,844	100.0	2,854	100.0	1,938	100.0
11	212	25,200	3,105	2,136	17,500	3,002	2,309	13,755	3,175	2,339	11,425	1,725	1,208	16,975	113.4	2,752	96.4	1,998	103.0
12	232	24,071	3,681	2,455	17,800	2,852	2,179	15,250	3,125	2,191	7,775	1,650	1,221	16,224	102.3	2,827	99.0	2,012	103.8
13	242	24,407	2,716	1,832	16,900	3,045	2,317	16,333	3,367	2,119	10,325	1,674	1,117	16,991	107.2	2,701	94.6	1,859	95.9
14	220	22,800	2,930	2,025	17,100	2,785	2,119	14,500	3,000	2,313	10,800	1,750	1,243	16,300	100.0	2,616	100.0	1,925	100.0
15	221	23,050	3,251	2,204	23,050	2,962	2,281	14,475	3,475	2,034	9,575	1,688	1,097	17,538	107.5	2,844	108.7	1,904	98.9
16	223	23,407	2,988	2,047	23,407	2,916	2,234	15,150	3,125	2,103	8,600	1,488	670	17,630	108.1	2,629	100.4	1,764	91.6
17	224	21,405	3,305	2,224	21,405	2,787	2,113	14,300	3,433	2,338	8,750	1,650	1,130	16,465	101.0	2,794	106.8	1,951	101.3
L.S.D	0.05 0.01	168.5 226.9			N.S			224.6 302.5			N.S								

註：L.S.D 係指莢果產量。

新竹試驗地

		1956			1957			1958			平均					
		莖葉	莢果	種仁	莖葉	莢果	種仁	莖葉	莢果	種仁	莖葉	指數	莢果	指數	種仁	指數
1	000	7,750	3,278	2,131	2,708	1,133	759	6,661	3,810	2,552	2,906	100.0	2,740	100.0	1,814	100.0
2	111	7,150	3,403	2,241	3,750	2,360	1,605	7,680	4,380	2,967	6,193	104.8	3,381	123.3	2,274	125.3
3	222	8,080	3,410	2,287	4,690	2,680	1,798	7,140	4,050	2,725	6,637	112.3	3,382	123.4	2,270	125.1
4	333	8,560	3,563	2,351	4,540	2,840	1,908	8,655	4,980	3,346	7,252	122.7	3,828	139.7	2,575	139.7
5	444	9,330	3,628	2,258	4,570	2,875	1,946	6,960	4,731	3,183	6,670	112.0	3,755	135.0	2,462	135.7
6	022	7,780	3,550	2,343	3,680	2,050	1,394	7,458	3,960	2,613	6,315	100.0	3,187	100.0	2,117	100.0
7	122	7,900	3,190	2,105	3,440	2,160	1,458	7,830	4,488	3,006	6,390	101.2	3,279	102.9	2,190	103.4
8	322	8,360	3,858	2,558	4,570	2,170	1,465	6,480	4,662	3,115	6,483	102.7	3,563	111.8	2,346	110.8
9	422	9,360	3,483	2,299	2,755	2,255	1,522	8,058	4,524	3,030	6,728	106.5	3,421	107.3	2,884	136.2
10	202	8,090	3,903	2,537	3,190	1,890	1,263	8,310	5,250	3,465	6,377	100.0	3,681	100.0	1,422	100.0
11	212	9,350	3,718	2,439	3,840	1,880	1,260	8,100	4,476	2,953	7,097	111.3	3,690	100.2	2,217	155.9
12	232	7,370	2,958	2,011	3,490	1,900	1,235	7,788	4,788	3,183	6,216	97.5	3,215	87.3	2,143	150.7
13	242	7,100	3,090	2,070	4,630	2,040	1,375	8,445	4,371	2,884	6,725	105.5	3,167	86.0	2,110	148.4
14	220	7,520	3,810	2,541	3,630	2,080	1,394	6,750	4,248	2,845	5,967	100.0	3,379	100.0	2,260	100.0
15	221	8,500	3,880	2,522	4,505	2,620	1,755	8,040	4,416	2,958	7,015	117.6	3,639	107.7	2,412	106.7
16	223	7,160	3,358	2,223	4,150	2,240	1,496	8,145	4,845	3,221	6,485	108.7	3,481	103.1	2,313	102.3
17	224	6,310	2,580	1,702	3,780	1,740	1,174	7,188	4,683	3,137	5,759	96.5	3,001	88.8	2,004	88.7
L.S.D	0.05 0.01	776.0 1,045.0			N.S			N.S								

二 林 試 驗 地

		1954			1956			1957			1958			平			均		
		莖 葉	莢果	種仁	莖 葉	莢果	種仁	莖 葉	莢果	種仁	莖 葉	莢果	種仁	莖 葉	指數	莢果	指數	種仁	指數
1	000	14,000	2,040	1,380	4,736	1,007	641	6,460	1,095	710	4,703	1,796	1,285	7,451	100.0	1,485	100.0	1,004	100.0
2	111	15,600	2,430	1,650	5,551	1,175	836	6,230	1,229	715	6,358	1,984	1,350	8,435	113.2	1,705	114.8	1,138	113.3
3	222	12,433	2,347	1,620	5,947	1,370	1,063	7,740	1,295	715	5,880	2,033	1,420	8,000	107.4	1,761	118.6	1,205	120.0
4	333	14,250	2,530	1,730	6,037	1,690	1,202	7,594	1,316	675	5,733	2,044	1,460	8,404	112.8	1,895	127.6	1,267	126.2
5	444	15,400	2,730	1,950	6,121	1,818	1,242	7,038	1,441	680	5,943	2,045	1,367	8,626	115.8	2,009	175.3	1,310	130.4
6	022	13,933	2,156	1,403	5,023	1,776	1,198	6,350	1,163	705	4,960	1,799	1,260	7,567	100.0	1,724	100.0	1,142	100.0
7	122	13,730	2,390	1,630	6,109	1,561	1,083	7,313	1,162	665	5,264	1,923	1,351	8,104	107.0	1,759	102.0	1,182	103.5
8	322	12,400	2,294	1,577	6,109	1,537	1,066	6,032	1,342	702	6,043	2,299	1,532	7,647	101.0	1,868	108.3	1,219	106.7
9	422	15,000	2,406	1,703	7,343	1,872	1,297	7,141	1,215	695	6,243	2,134	1,477	8,932	118.0	1,907	108.4	1,293	113.2
10	202	13,900	2,780	1,906	6,738	1,480	1,020	7,848	1,544	685	5,050	1,808	1,255	8,384	100.0	1,903	100.0	1,217	100.0
11	212	12,800	2,380	1,663	5,483	1,773	1,233	6,830	1,470	720	5,040	1,879	1,372	7,538	89.9	1,901	99.8	1,247	102.5
12	232	11,000	1,880	1,310	5,425	1,496	1,032	8,590	1,220	715	5,083	2,023	1,350	7,524	89.7	1,656	87.0	1,102	90.6
13	242	13,400	1,890	1,250	6,037	2,028	1,361	6,278	1,354	685	5,648	2,123	1,429	7,826	93.3	1,849	97.1	1,194	98.1
14	220	12,900	1,870	1,287	5,020	1,765	1,222	7,489	1,380	740	6,295	2,105	1,469	7,929	100.0	1,780	100.0	1,180	100.0
15	221	13,600	2,880	1,870	5,962	1,763	1,227	6,760	1,173	665	5,410	1,949	1,345	7,933	100.2	1,946	109.3	1,277	100.4
16	223	13,100	2,820	1,877	6,562	2,151	1,502	7,780	1,335	695	6,090	1,786	1,280	8,383	105.7	2,024	113.7	1,339	113.5
17	224	15,033	2,547	1,650	6,615	1,685	1,176	7,723	1,340	670	5,345	1,928	1,318	8,679	109.4	1,875	105.3	1,204	102.1
L.S.D	0.05 0.01	223.5 561.5			469.5 632.5			193.9 261.1			245.0 330.0								

虎尾試驗地

		1956			1957			1958			平均					
		莖葉	莢果	種仁	莖葉	莢果	種仁	莖葉	莢果	種仁	莖葉	指數	莢果	指數	種仁	指數
1	000	6,175	863	607	1,005	1,000	303	11,175	1,325	848	6,118	100.0	1,063	100.0	586	100.0
2	111	6,260	839	579	1,040	1,065	308	10,875	1,575	1,008	6,041	98.7	1,160	109.1	632	107.8
3	222	6,762	823	601	1,155	1,300	367	11,300	1,325	864	6,406	104.7	1,149	108.1	611	104.3
4	333	6,354	809	581	1,150	1,105	309	10,625	1,600	1,024	6,043	98.8	1,171	110.2	638	108.9
5	444	6,812	718	517	1,036	1,273	321	10,875	1,575	1,003	6,241	102.0	1,189	111.9	614	104.8
6	022	6,717	925	678	1,010	1,175	333	10,450	1,400	896	6,059	100.0	1,167	100.0	636	100.0
7	122	6,607	1,056	731	1,040	1,000	236	10,600	1,500	960	6,082	100.3	1,185	101.5	642	100.9
8	322	6,992	738	598	1,053	1,166	293	10,575	1,425	1,040	6,207	102.4	1,110	95.1	644	101.3
9	422	6,515	1,063	765	1,040	1,070	223	10,650	1,575	1,008	6,068	100.1	1,236	105.9	665	104.6
10	202	7,417	991	679	1,137	1,010	354	10,425	1,500	960	6,326	100.0	1,167	100.0	664	100.0
11	212	7,109	902	672	900	980	232	10,575	1,600	1,024	6,195	97.9	1,161	99.4	626	94.3
12	232	6,490	918	654	1,105	1,150	268	11,200	1,400	899	6,265	99.0	1,156	99.0	607	91.4
13	242	6,960	910	642	1,130	1,120	276	11,000	1,600	944	6,363	100.5	1,210	103.6	621	93.5
14	220	7,700	928	677	920	900	211	10,675	1,425	912	6,432	100.0	1,084	100.0	600	100.0
15	221	6,233	942	665	1,026	1,090	306	9,850	1,250	800	5,703	88.6	1,094	100.9	590	98.3
16	223	7,677	963	682	1,182	990	249	11,150	1,450	928	6,670	103.7	1,134	104.6	620	103.3
17	224	6,825	929	760	1,182	1,000	237	10,375	1,425	912	6,127	95.2	1,118	103.1	636	106.0
L.S.D	0.05 0.01	N.S			N.S			N.S								

嘉義試驗地

		1954			1955			1956			1957			1958			平均					
		莖葉	莢果	種仁	莖葉	莢果	種仁	莖葉	莢果	種仁	莖葉	莢果	種仁	莖葉	莢果	種仁	莖葉	指數	莢果	指數	種仁	指數
1	000	7,985	1,470	1,020	1,400	1,101	714	4,190	550	309	637	1,451	1,007	6,050	1,357	1,994	4,053	100.0	1,186	100.0	1,009	100.0
2	111	8,398	1,585	1,087	1,475	1,083	682	5,130	620	364	627	1,546	1,007	6,450	1,239	1,942	4,416	109.0	1,215	102.4	1,017	100.8
3	222	8,475	1,650	1,094	1,403	1,074	703	6,100	750	453	659	1,447	982	7,550	1,303	1,977	4,837	119.4	1,245	105.0	1,042	103.3
4	333	8,843	1,805	1,189	1,700	1,111	682	5,750	750	430	727	1,536	1,042	6,530	1,319	1,982	4,714	166.3	1,304	109.9	1,069	105.6
5	444	9,103	1,675	1,107	1,775	1,144	718	5,190	640	362	762	1,421	965	7,750	1,419	1,964	4,900	120.9	1,260	106.2	1,023	101.4
6	022	8,628	1,568	1,060	1,313	1,079	704	5,590	600	353	768	1,298	846	7,175	1,328	1,002	4,695	100.0	1,175	100.0	793	100.0
7	122	8,310	1,668	1,105	1,738	1,084	604	5,440	680	350	677	1,471	978	5,900	1,282	1,872	4,413	94.0	1,237	105.3	982	123.8
8	322	9,433	1,715	1,012	1,675	1,025	630	5,310	650	392	600	1,690	1,184	7,400	1,295	1,006	4,848	103.3	1,275	108.5	845	106.6
9	422	8,560	1,735	1,160	1,625	1,121	714	5,440	600	344	711	1,452	1,017	7,775	1,316	1,979	4,818	102.6	1,245	106.0	1,043	131.5
10	202	8,708	1,585	1,053	1,663	1,128	708	5,060	580	333	716	1,596	1,114	7,125	1,222	1,987	4,654	100.0	1,222	100.0	1,039	100.0
11	212	7,945	1,653	1,113	1,473	1,096	674	5,150	640	391	713	1,597	1,130	7,550	1,276	1,966	4,567	98.1	1,252	102.5	1,055	101.5
12	232	8,655	1,628	1,087	1,613	1,075	612	6,170	800	480	725	1,534	1,016	8,000	1,211	1,910	5,033	108.1	1,250	102.3	1,021	98.3
13	242	9,703	1,775	1,167	1,475	1,059	637	5,910	800	492	616	1,498	996	8,000	1,355	1,001	5,141	110.5	1,300	106.4	859	82.7
14	220	7,800	1,705	1,135	1,475	1,101	690	5,410	680	393	642	1,546	1,063	7,625	1,353	1,127	4,536	100.0	1,277	100.0	882	100.0
15	221	7,930	1,720	1,185	1,475	1,116	724	5,230	620	364	697	1,775	1,240	6,700	1,371	1,998	4,446	98.0	1,320	103.4	1,102	124.9
16	223	9,523	1,860	1,188	1,625	1,070	570	6,170	830	510	610	1,523	1,065	7,150	1,426	1,955	5,016	110.6	1,342	105.1	1,058	120.0
17	224	8,490	1,645	1,089	1,725	1,099	701	6,000	700	395	693	1,411	1,017	6,800	1,353	1,984	4,742	104.5	1,252	98.0	1,037	117.6
L.S.D	0.05 0.01	214.4 288.7			N.S			265.4 357.5			N.S			N.S								

臺南試驗地

		1954（春作）			1954（秋作）			1958			平					均
		莖葉	莢果	種仁	莖葉	莢果	種仁	莖葉	莢果	種仁	莖葉	指數	莢果	指數	種仁	指數
1	000	14,245	1,668	1,186	4,323	1,771	1,231	9,650	11,325	6,590	9,406	100.0	4,921	100.0	3,002	100.0
2	111	14,739	1,361	938	4,533	1,854	1,288	8,650	11,602	6,990	9,307	98.9	4,942	100.4	3,072	102.3
3	222	15,161	1,196	830	4,665	1,816	1,296	10,700	11,237	6,760	10,175	108.2	4,750	96.5	2,961	98.6
4	333	13,931	1,254	875	4,179	1,889	1,315	9,775	11,512	6,990	9,295	98.8	4,885	99.3	3,060	101.9
5	444	15,473	1,028	713	4,218	1,705	1,182	10,129	11,687	6,770	9,939	105.7	4,807	97.7	2,895	96.4
6	022	17,673	1,635	1,141	4,630	1,728	1,193	10,400	12,587	7,780	9,568	100.0	5,317	100.0	3,371	100.0
7	122	15,118	1,551	1,095	4,543	1,809	1,231	9,200	11,812	7,530	9,620	100.5	5,057	95.1	3,285	97.4
8	322	16,424	1,213	841	4,545	1,808	1,148	10,200	12,350	7,760	10,389	108.6	5,124	96.4	3,250	96.4
9	422	17,548	1,249	878	4,459	1,847	1,281	11,875	13,600	8,760	10,293	107.6	5,565	104.7	3,640	108.0
10	202	15,283	1,330	945	4,406	1,870	1,251	10,025	12,675	7,180	9,905	100.0	5,292	100.0	3,125	100.0
11	212	14,900	1,630	1,139	4,420	1,743	1,187	10,775	13,462	8,190	10,033	101.3	5,612	106.0	3,505	112.2
12	232	15,103	1,423	998	4,149	1,659	1,152	9,675	11,662	6,910	9,642	97.3	4,915	92.9	3,020	96.6
13	242	16,523	1,388	983	4,500	1,759	1,215	10,625	12,037	7,380	10,483	105.8	5,061	95.6	3,193	102.2
14	220	17,294	1,266	891	4,436	1,809	1,250	10,200	12,100	7,490	10,643	100.0	5,058	100.0	3,210	100.0
15	221	17,569	1,458	1,018	4,014	1,596	1,197	10,325	15,587	7,011	10,636	99.9	6,214	122.9	3,095	95.8
16	223	14,230	1,594	1,124	4,461	1,863	1,301	10,075	11,862	7,580	9,589	90.1	5,106	100.9	3,336	103.9
17	224	15,759	1,279	894	4,611	1,864	1,372	10,125	10,432	5,890	10,165	95.5	4,525	89.4	2,919	84.7
L.S.D	0.05 0.01	N.S			N.S			457.4 618.7								

臺 中 試 驗 地

		1956			1957			1958			平均					
		莖葉	莢果	種仁	莖葉	莢果	種仁	莖葉	莢果	種仁	莖葉	指數	莢果	指數	種仁	指數
1	000	13,620	2,128	1,363	10,150	683	528	14,500	1,111	964	12,757	100.0	1,292	100.0	952	100.0
2	111	14,919	2,343	1,553	11,450	1,210	758	18,900	1,346	813	15,023	119.4	1,633	126.4	1,041	109.3
3	222	13,703	1,898	1,265	12,100	993	461	18,700	1,261	788	14,834	116.3	1,384	107.1	838	88.0
4	333	14,804	1,976	1,268	10,975	963	504	15,900	1,591	701	13,894	108.9	1,510	116.9	824	86.6
5	444	14,623	2,780	1,734	14,550	1,258	736	14,900	1,006	571	14,691	115.2	1,681	130.1	1,014	106.5
6	022	14,353	1,637	1,204	9,395	728	371	16,100	1,159	689	13,283	100.0	1,175	100.0	755	100.0
7	122	14,177	2,145	1,405	11,000	978	523	17,700	1,216	730	14,292	107.6	1,446	123.1	886	117.3
8	322	14,765	2,131	1,320	13,875	1,210	666	16,700	1,228	776	14,980	112.8	1,523	129.6	921	122.0
9	422	14,143	2,244	1,673	13,475	1,203	725	13,900	1,158	705	14,173	106.7	1,535	130.6	1,034	137.0
10	202	13,628	2,109	1,328	10,500	945	481	14,700	1,224	710	12,943	100.0	1,426	100.0	840	100.0
11	212	14,638	1,998	1,294	12,575	1,040	563	17,700	1,198	723	14,971	115.7	1,412	99.0	860	102.4
12	232	14,983	2,101	1,348	13,100	1,200	653	15,000	1,035	618	14,361	111.0	1,445	101.3	873	103.9
13	242	14,086	2,089	1,405	11,200	1,223	579	17,000	1,221	719	14,095	108.9	1,511	106.0	901	107.3
14	220	15,555	2,208	1,440	12,850	1,138	674	16,000	1,238	771	14,802	100.0	1,528	100.1	963	100.0
15	221	13,730	1,718	1,105	12,675	1,015	619	16,000	1,211	754	13,802	93.2	1,315	86.1	826	85.8
16	223	14,580	1,882	1,133	11,875	943	510	16,400	1,089	645	14,285	96.5	1,305	85.5	763	79.2
17	224	13,230	2,245	1,495	13,075	1,030	560	14,000	1,008	613	13,435	90.8	1,428	93.4	889	92.3
L.S.D	0.05 0.01	N.S			N.S			N.S								

四、試驗結果檢討

1. 肥料處理對落花生莖葉、莢果及種仁之影響。

表三所列落花生莖葉、莢果及種仁之收量指數係以無要素區、無氮區、無磷區、無鉀區之平均收量作爲 100，分別計算者，玆將各要素對落花生莖葉、莢果及種仁之收量影響列述如下：

(1) 氮素對花生莖葉、莢果及種仁產量之影響，以無氮區之產重指數爲 100，而比較其他各變量區時，就莖葉產量而言，除臺北乙地呈負效應外，其餘各地均有 1～18%之增收，但各種施量平準間之差異並不甚明顯。就莢果產量而言，臺東乙地顯著增收達 23～30%外，其餘各地未達 10%之增收。就種仁產量而言，新竹、嘉義、臺東三地收量顯增收到17～37%，而臺北、臺南兩地即呈負效應。

(2) 磷酸對花生、莢果及種仁產量之影響可謂甚小，對於莖葉收量之影響尤小，就莢果及種仁之收量觀之，因各區間差異甚小，很難判別磷肥效應。

(3) 鉀肥對花生莖葉、莢果及種仁產量之影響亦不甚明顯，就無鉀區之產量指數爲 100 而較其他各施量平準時，就莖葉收量而言，平均未達10%增收。而對莢果、種仁收量之效應，祇有二林、嘉義兩地稍有效應外，其他各地則不及10%之增收，尤以臺東即呈負之效應。

(4) 就三要素各平準區觀察花生莖葉、莢果及種仁收量時，莖葉的增收除臺南虎尾兩地殆無增收外，其餘各地平均增收10～20%莖葉收量雖依三要素施量之增加而增收，但尙未達顯著程度。至於對莢果及種仁之影響，除臺南乙地以外，其餘各地均依三要素之施量而增收。就三要素最多量區而言，平均可增收20～40%，其中新竹、二林兩地，效應尤爲顯著，但依三要素多量區與最多量區兩處理間比較時，最多量區之收量優於多量區之收量者有臺北、二林、臺東三地，新竹乙地則最多量區之收量低於多量區，虎尾、嘉義兩地則兩處理間之效應不一。似乎難以判別。由以上事實可推知三要素之配合適當與否影響產量略可察知。

2. 三要素適量比之決定。

三要素適量比在施肥上是最基礎的資料，也是本試驗之最大目的。有關三要素施肥量之決定方法頗多，本試驗係採用將兩要素固定而變化一要素，以察產量之變化，分別決定各要素之適量，然後合爲三要素之適量比。此法乃連合 Liebig 氏之最小養分率與 Mischelich 之報酬漸減率而設計者。

就本試驗結果分析，以獲得落花生莢果最高收量時之三要素施用量決定法敍述如下：

(1) 以產量指數爲直坐標軸（Y 軸），肥料施用量爲橫坐標軸（X 軸），以決定各點之坐標位置。

(2) 作一最接近於各點之曲線。

(3) 以產量最高處之橫坐標爲施肥適量。

(4) 如曲線之坡度甚緩，則凡 (N 20 kg, P_2O_5 30 kg, K_2O 40 kg/ha) 之增產指數不大於 5 %者認爲效果不顯著。

(5) 爲保持地力計 N 之施用不少於每公頃 20 公斤，P_2O_5 之施用不少於每公頃 30 公斤，K_2O 之施用不少於每公頃 40 公斤。

玆將各試驗地區三要素適量比（以莢果產量爲準）依照上法決定結果列述於表四：

表　四

地　點	本試驗三要素施肥適量			三要素適量比		
	N	P_2O_5	K_2O	N	P_2O_5	K_2O
臺　北	40	30	40	4	3	4
新　竹	40	30	40	4	3	4
二　林	20	30	40	2	3	4
虎　尾	20	30	40	2	3	4
嘉　義	20	30	40	2	3	4
臺　南	20	30	40	2	3	4
臺　東	20	30	40	2	3	4
平　均	26	30	40	2.6 :	3 :	4

五、結論及提要

本試驗於民國四十三年起至民國四十七年爲止，分別在全省七處舉行，三～五年間之試驗成績結果如下：

(1) 肥料處理對於落花生莢果產量之影響。

氮肥對落花生莢果產量之效應，不甚明顯，僅臺東乙地依施氮量之增加而達23～30%之增收外，其餘各地均未達10%之增收。就磷肥之影響而言，除嘉義、臺南、臺東三地有5%左右增收外，其他各地則均無效應。就鉀肥之影響而言，其效應可謂不顯著，全省七個試驗地平均增收達10%內外，但各變量區之收量變異較大，似乎難以判別其效應。

(2) 落花生之三要素適量。

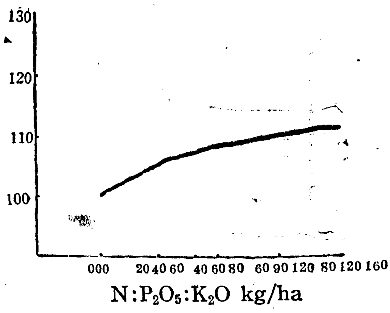
由本試驗測出各地三要素施用量如下：

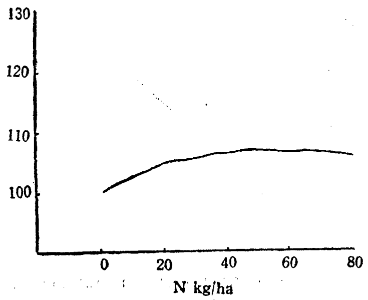
表　五

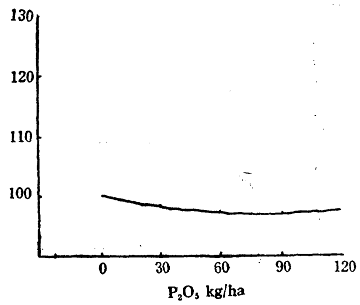
地　點	N（公斤/公頃）	P_2O_5（公斤/公頃）	K_2O（公斤/公須）
臺　北	40	30	40
新　竹	40	30	40
二　林	20	30	40
虎　尾	20	30	40
嘉　義	20	30	40
臺　南	20	30	40
臺　東	20	30	40
平　均	26	30	40

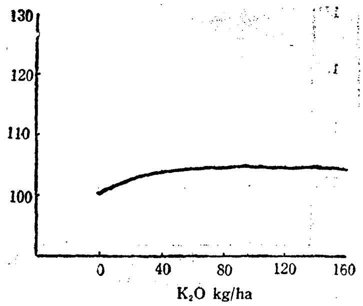
由上表略知全省七處試驗地平均三要素施肥適量爲 N 26: P_2O_5 30: K_2O 40 公斤/公頃。依此施肥適量觀之，氮、鉀兩要素對落花生產量較有效應（但未達顯著標準）磷則殆無效應。但在維持地力之立場而言。至少每公頃須施用 P_2O_5 30 公斤較爲妥善。

臺 北

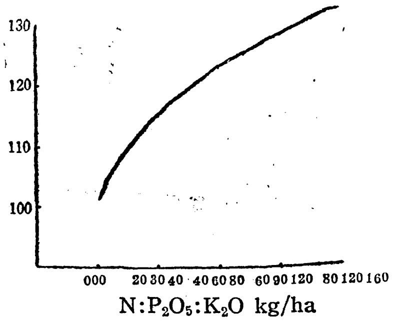

130
120
110
100
000 20 40 60 40 60 80 60 90 120 80 120 160
N:P₂O₅:K₂O kg/ha

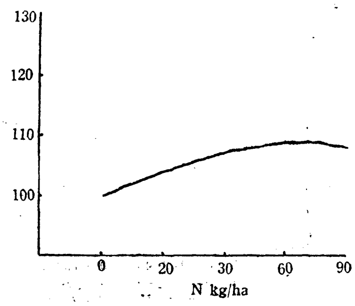

130
120
110
100
0 20 40 60 80
N kg/ha

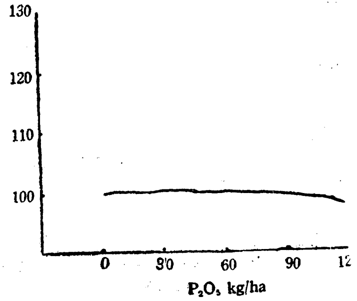

130
120
110
100
0 30 60 90 120
P₂O₅ kg/ha

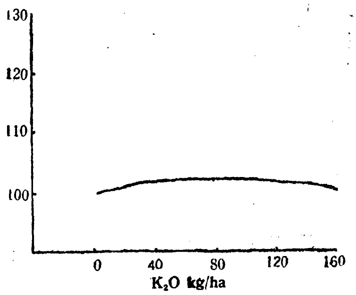

130
120
110
100
0 40 80 120 160
K₂O kg/ha

新 竹

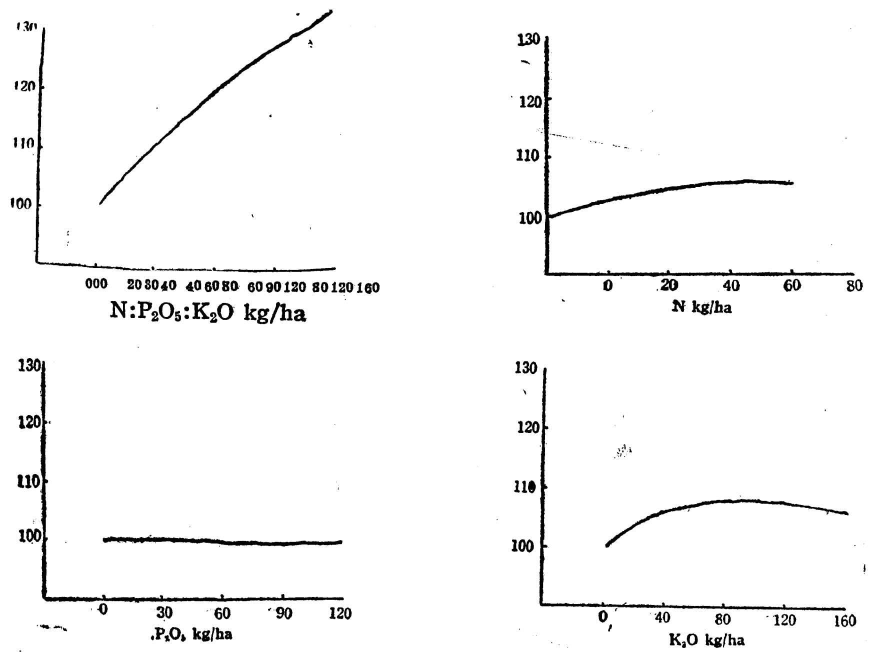

130
120
110
100
000 20 30 40 40 60 80 60 90 120 80 120 160
N:P₂O₅:K₂O kg/ha


130
120
110
100
0 20 30 60 90
N kg/ha

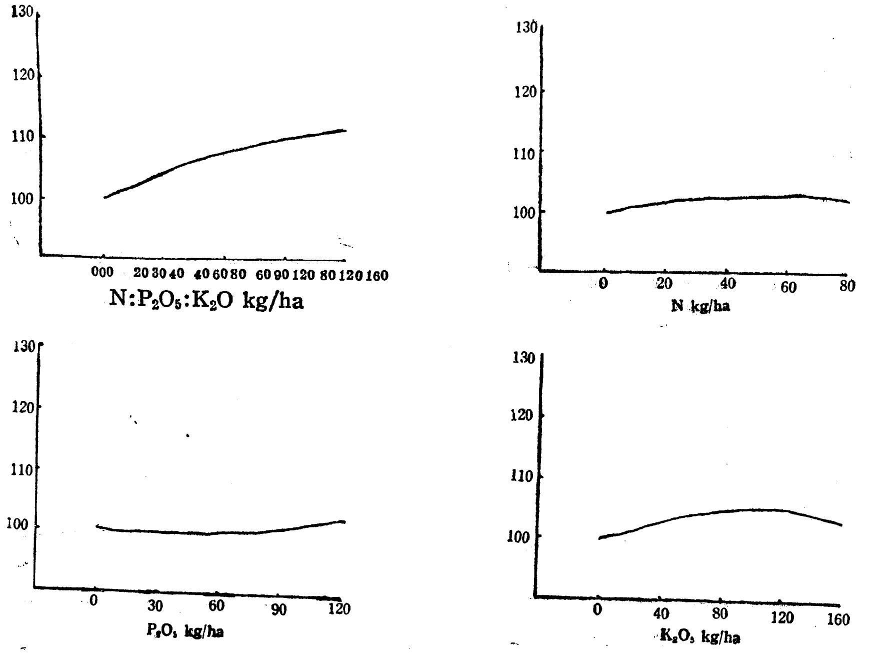

130
120
110
100
0 30 60 90 12
P₂O₅ kg/ha


130
120
110
100
0 40 80 120 160
K₂O kg/ha

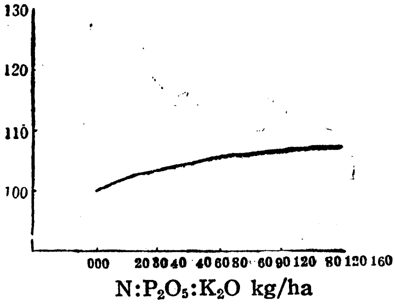
二　　林

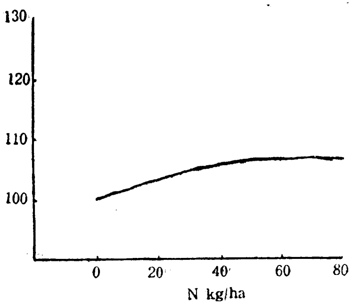

130
120
110
100
000 20 30 40 40 60 80 60 90 120 80 120 160
N:P2O5:K2O kg/ha
130
120
110
100
0 20 40 60 80
N kg/ha
130
120
110
100
0 30 60 90 120
P2O5 kg/ha
130
120
110
100
0 40 80 120 160
K2O kg/ha

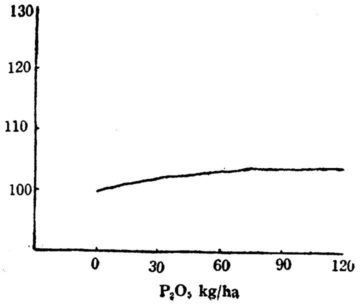
虎　　尾

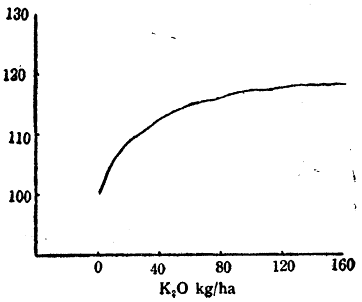

130
120
110
100
000 20 30 40 40 60 80 60 90 120 80 120 160
N:P2O5:K2O kg/ha
130
120
110
100
0 20 40 60 80
N kg/ha
130
120
110
100
0 30 60 90 120
P2O5 kg/ha
130
120
110
100
0 40 80 120 160
K2O5 kg/ha

嘉　　義

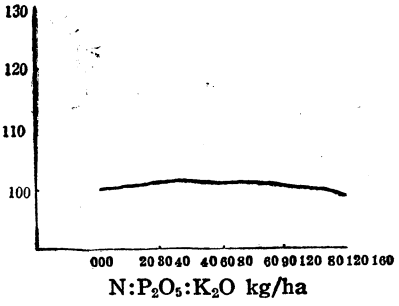

130
120
110
100
000 20 30 40 40 60 80 60 90 120 80 120 160
N:P_2O_5:K_2O kg/ha

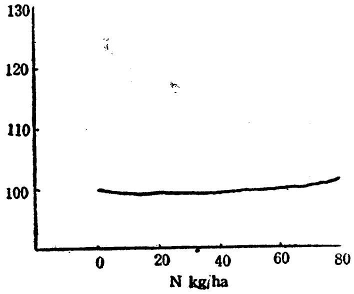

130
120
110
100
0 20 40 60 80
N kg/ha

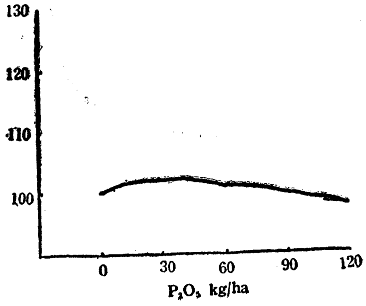

130
120
110
100
0 30 60 90 120
P_2O_5 kg/ha

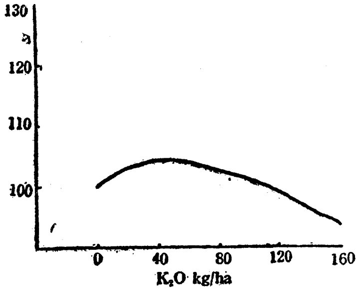

130
120
110
100
0 40 80 120 160
K_2O kg/ha

臺　　南

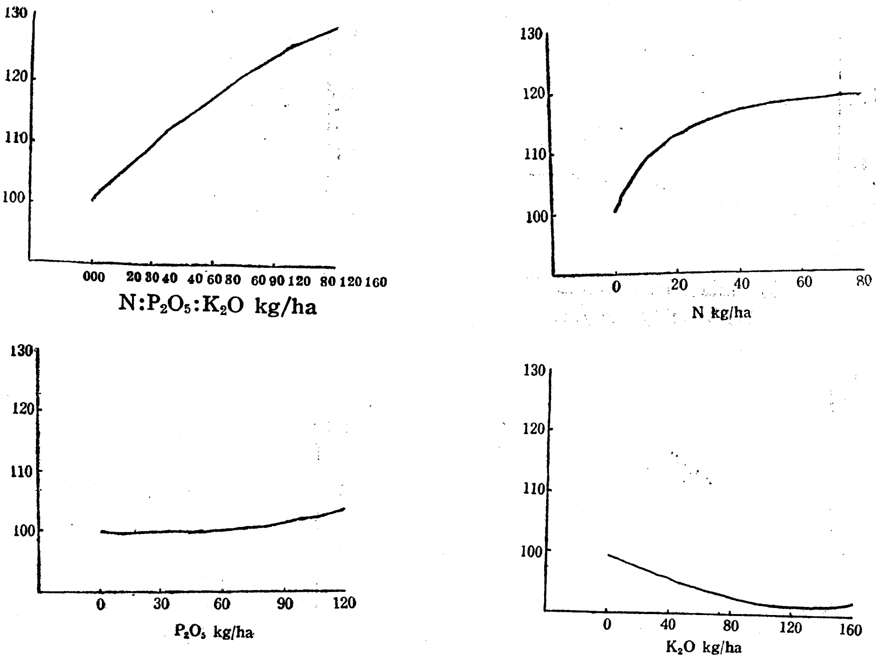

130
120
110
100
000 20 30 40 40 60 80 60 90 120 80 120 160
N:P_2O_5:K_2O kg/ha


130
120
110
100
0 20 40 60 80
N kg/ha


130
120
110
100
0 30 60 90 120
P_2O_5 kg/ha


130
120
110
100
0 40 80 120 160
K_2O kg/ha

臺　　東



參 考 文 獻

(1) 臺灣農業年報，民國四十九年，農林廳。

(2) 落花生改良工作檢討會報告，民國四十九年，農林廳。

(3) 雜糧作物試驗研究簡報(民國47—48年)，農林廳。

A REPORT ON THE EXPERIMENT OF OPTIMUM N-P-K FERTILIZER RATIO FOR PEANUT

by

K. C. LIN & H. P. WEN

SUMMARY

This experiment was conducted in 1954-1958 in seven localities in Taiwan. The results were as follows.

1. Effect of fertilizer to the peanut yield.

No significant effect was found from the nitrogen fertilization except in Taitung where 20-30% increament was obtained from nitrogen. In other localities, however, the increament was less then 10%. Phosphorous also gave no significant effect except in Chyai. Tainan, Taitung where about 6% increament was obtained from phosphorous. Potash gave an increament about 10%in general, but fail to reach the significant level according to statistical analysis.

2. Optimum N-P-K ratio for Peanut. The optimum N-P-K ratio was presented on this experiment.

Locallty	N (kgs/ha)	P_2O_5 (kgs/ha)	K_2O (kgs/ha)
Taipei	40	30	40
Hsinchu	40	30	40
Erlin	20	30	40
Huwei	20	30	40
Chyai	20	30	40
Tainan	20	30	40
Taitung	20	30	40
Average	26	30	40

From the above table we conclude the average optimum N-P-K ratio to be 26-30-40. These amounts were regarded as the minimum for the maintenence of soil fertility, because the statistical analysis fail to conferm the effect of N-P-K in this experiment.

柑桔園施肥試驗(第三報)

肥料對柑桔收量品質及貯藏之影響

邱 再 發　林 森 岷

柑桔生產戰後在臺灣頗有發展，尤其近年來對國外之出口頗受各地之讚揚。由各方面之研究，柑桔改良年年有進步，柑桔施肥也是重要柑桔改良技術之一。本所由1958年開始進行柑桔園施肥試驗[1,2]，其試驗須要繼續多年才能獲得顯明可靠的結果，所以現在尚繼續進行中。爲求明施肥對柑桔品質及貯藏之影響如何，將1960年度，各施肥處理區之收穫果實進行本試驗，其結果報告於次：

一、試驗方法與材料

(1) 材　　料：

於肥料試驗地各處理區收穫之椪柑果實爲材料進行本試驗，其肥料處理如表1，共5處理、5重複，隨機區集設計，每小區4棵果樹。

表 1. 肥 料 處 理
Table 1. Fertilizer treatment

區　　別	處　　理
a 無 氮 區 (PK)	僅施用磷、鉀 P_2O_5 400 g/tree, K_2O 500 g/tree
b 無 磷 區 (NK)	僅施用氮、鉀 N 600 g/tree, K_2O 500 g/tree
c 無 鉀 區 (NP)	僅施用氮、磷 N 600 g/tree, P_2O_5 400 g/tree
d 三要素區 (NPK)	施用氮、磷、鉀施用量如上(對照區)
e 微量元素區 (NPK+T.E.)	三要素加 $MgSO_4$ 500 g/tree 及 $MnSO_4$· $ZnSO_4$ 各 0.5% Spray

(2) 貯藏地點：

a. 新埔鎮大坪柑桔園（農家貯藏室　常溫）

b. 新埔鎮照門柑桔園（農家貯藏室　常溫）

c. 臺灣大學園藝系（低溫貯藏庫　5°C）

(3) 貯藏方法：

每處農家貯藏室使用貯藏箱 (90 cm×45 cm×8 cm) 每箱裝得果實約12公斤，各肥料處理區果實設12箱，共5處理，即總共60箱，各時期調查果實之腐爛數量及重量之減少等。臺大冷藏庫 (5°C) 使用照門肥料試驗地之果實爲材料，使用柑桔果實出口用木箱 (60 cm×33 cm×24 cm) 做爲貯藏之用，每箱裝果實約20公斤，各肥料處理區果實設3箱，共5處理，即總共15箱。

(4) 收量調查：

果實成熟期逐次採取各處理區棵樹之果實，記錄數量及重量；收穫盛期採取之果實做爲貯藏試驗之用。

(5) 品質調查：

柑桔收穫時及貯藏後分三次調查及分析果實品質之變化，調查項目如下：

a) 果實：周圍、果高、重量。

本研究經貸由農復會補助，又對冷藏庫之使用蒙受臺大園藝手，蔣明南敎援之協助，謹此致謝。

b) 果皮重量及果色[3]。

c) 果肉：重量、果汁量。

d) 果汁分析：還元糖、全糖分[4]、酸度[5]、比重、 pH 等。

二、試驗結果及考察

(1) 果實收量：

民國49年11月～12月進行收穫即肥料試驗第三年度之柑桔收量如下表：

表 2. 施肥對柑桔收量之效應 (公斤/小區 4 棵)

Table 2. Effect of the fertilization on the yield of citrus fruits (kg/plot. 4 trees)

處理 ＼ 地點	大坪	照門	平均	指數
a 無氮區 (PK)	199.9	209.6	204.7	80
b 無磷區 (NK)	258.6	201.4	230.0	89
c 無鉀區 (NP)	214.0	223.9	218.9	85
d 三要素區 (NPK)	237.1	277.3	257.2	100
e 微量元素區 (NPK+T.E.)	277.6	314.6	296.1	115
L. S. D.	N. S.	5% 3.14 1% 4.32		

肥料處理後第三年之收量結果，僅有照門試驗地有顯著之影響外，大坪試驗地，因機差大，其收量差異未達到顯著標準。對果樹肥料試驗，因其果樹間，個體差異甚大，環境條件不均，尤其每年產量情況有變動，所以須要多年間之試驗才有明顯可靠的資料。雖然如此，就過去之結果觀之，以氮肥之影響最大，鉀肥次之，磷肥較小。在新埔柑桔園之砂質壤土對微量元素之施用似有效果。

(2) 貯藏中品質之變化：

貯藏中果實之形狀，果汁成分之調查結果，列於表 3, 4, 5, 6, 7。其果高、果圍、果重，經貯藏而減少，果皮、果肉及果汁也同樣減少。比重及 pH 經貯藏後變爲高些。還元糖及全糖分，經貯藏後增高而酸度減低。無氮區果實之酸度比其他處理區稍高之外，各肥料處理間之品質尙無明顯差異。果皮顏色經貯藏後由 Light Orange Yellow, Deep Chrome 漸漸變爲 Orange, Cadmium Orange, Mikado Orange 即由橙黃色變爲橙紅色，在冷藏庫之貯藏果實其變色較爲緩慢。

表 3. 貯藏中果高、果圍、果重之變化 (每區數字爲果實30個平均)

Table 3. Change of heights, cercumferences, and weights of fruits during the storage

地點	處理 ＼ 日期	12月14日(收穫時)			1月18日(25天後)			2月10日(48天後)		
		果高 (cm)	果圍 (cm)	果重 (g)	果高 (cm)	果圍 (cm)	果重 (g)	果高 (cm)	果圍 (cm)	果重 (g)
大坪試驗地	a 無氮區	6.3	23.2	179	5.6	21.9	153	6.1	22.5	156
	b 無磷區	6.0	22.5	163	5.4	21.2	140	5.8	21.8	149
	c 無鉀區	6.0	22.9	169	5.7	21.7	148	5.3	21.4	143
	d 三要素區	6.2	23.2	175	5.6	21.6	146	5.6	21.5	147
	e 微量元素區	6.0	22.9	169	5.5	22.1	151	5.7	21.7	146
	平均	6.09	22.94	171.0	5.57	21.70	147.6	5.71	21.80	148.2

地點	處理									
照門試驗他	a 無氮區	6.6	24.4	193	6.1	23.6	178	5.9	23.5	175
	b 無磷區	6.3	23.2	173	5.9	23.2	167	5.8	23.3	167
	c 無鉀區	6.3	23.7	177	6.0	23.4	172	5.8	23.1	165
	d 三要素區	6.7	24.3	195	6.1	23.5	175	5.7	22.8	161
	e 微量元素區	6.4	23.4	180	6.1	23.4	174	5.7	22.7	156
	平均	6.44	23.80	183.6	6.03	23.42	173.2	5.78	23.08	164.8
臺*大冷藏庫	日期	1月24日(41天後)			2月20日(58天後)					
	a 無氮區	6.4	23.5	179	6.0	22.5	156			
	b 無磷區	5.9	22.3	151	5.8	21.8	145			
	c 無鉀區	5.9	22.1	149	5.8	21.3	139			
	d 三要素區	6.1	22.6	164	6.0	22.0	149			
	e 微量元素區	5.9	22.6	160	6.0	22.2	147			
	平均	6.05	22.62	160.6	5.93	21.98	147.2			

* 臺大冷藏庫使用照門試驗地收獲之果實。

表 4. 貯藏中果皮、果肉、果汁重量之變化 (果實30個平均)

Table 4. Change of weights of fruit peel, edible part and juice during storage

地點	日期 / 處理	12月14日(收穫吋)			1月18日(25天後)			2月10日(48天後)		
		果皮 (g)	果肉 (g)	果汁 (g)	果皮 (g)	果肉 (g)	果汁 (g)	果皮 (g)	果肉 (g)	果汁 (g)
大坪試驗地	a 無氮區	40.2	135	104	35.3	115	87	37.5	119	83
	b 無磷區	33.2	122	95	32.7	106	78	38.2	109	75
	c 無鉀區	36.2	131	102	35.0	112	83	35.7	108	73
	d 三要素區	42.3	137	109	31.2	109	82	36.5	113	74
	e 微量元素區	39.0	131	105	36.7	114	84	35.9	112	80
	平均	38.17	131.3	103.0	34.15	111.3	82.7	36.75	112.1	77.0
照門試驗地	a 無氮區	45.2	145	106	44.1	133	98	45.2	130	90
	b 無磷區	41.5	135	106	43.7	125	96	43.2	123	90
	c 無鉀區	41.7	131	100	46.5	125	95	43.1	123	87
	d 三要素區	46.7	145	112	42.6	126	91	39.8	120	83
	e 微量元素區	41.9	134	104	38.9	117	88	40.4	117	82
	平均	43.39	138.2	105.7	43.19	125.3	93.6	42.32	122.6	86.4
臺大冷藏庫	日期	1月24日(41天後)			2月20日(58天後)					
	a 無氮區	44.0	136	103	37.8	118	85			
	b 無磷區	38.7	115	86	33.4	112	80			
	c 無鉀區	36.2	113	84	32.1	107	81			
	d 三要素區	38.5	125	93	35.3	113	82			
	e 微量元素區	39.3	122	88	37.3	110	74			
	平均	39.39	122.2	92.9	35.18	112.1	80.2			

表 5. 果 皮 顏 色（每處理調查果實30個）
Table 5. Color of fruit peel

地點	處理 ＼ 日期	12 月 14 日（收穫時） 顏色名稱及果實數（個）	1 月 18 日（25 天後） 顏色名稱及果實數（個）	2 月 16 日（48 天後） 顏色名稱及果實數（個）
大坪試驗地	a 無氮區	9 8 Deep Chrome, Orange	14 9 Orange, Cadmium Orange	15 5 Orange, Mikado Orange
	b 無磷區	11 6 Deep Chrome, Orange	7 9 Salmon Orange, Cadmium Orange	12 10 Orange, Cadmium Orange
	c 無鉀區	8 8 Deep Chrome, Cadmium Yellow	10 7 Orange Cadmium Orange	12 8 Orange, Mikndo Orange
	d 三要素區	7 4 Light Orange Yellow, Capucine Yellow	12 4 Orange Salmon Orange	10 9 Capucine Yellow, Orange
	e 微量元素區	6 4 Deep Chrome, Light Orenge Yellow	10 10 Capucine Yellow, Cadmium Orange	15 8 Cadmium Orange, Orange
	計（調查果實150個）	34 14 Deep Chrome, Orange	36 32 Orange, Cadmium Orang	55 25 Orange, Cadmium Orange
照門試驗地	a 無氮區	11 8 Light Orange Yellow, Orange	12 7 Cadmium Orange, Capuine Yellow	11 8 Orange, Cadmium Orange
	b 無磷區	10 8 Orange, Cadmium Yellow	12 7 Cadmium Orange, Orange	13 8 Orange, Cadmium Orange
	c 無鉀區	11 7 Cadmium Yellow, Light Cadmium	14 11 Orange, Cadmium Orange	10 8 Mikado Orange, Cad. Orange
	d 三要素區	10 5 Cap. Yellow, Light Orange Yellow	10 8 Cadmium Orange, Orange	13 9 Mikado Orange, Capuine Yellow
	e 微量元素區	10 7 Light Orange Yellow, Capucine Yellow	8 6 Cadmium Orange, Orange	10 9 Mikedo Orange, Cad. Orange
	計（調查果實150個）	26 19 Light Orange Yellow, Codmium Yellow	53 35 Cadmium Orange, Orange	33 33 Mikado Orange, Cadmium Orange
	日期	1 月 24 日（41 天後）	2 月 20 日（58 天後）	
臺大冷藏庫	a 無氮區	9 6 Orange, Cadmium Yellow	10 7 Orange, Capucine Yellow	
	b 無磷區	9 5 Capucine Yellow, Deepchrome	10 6 Orange, Capucine Yellow	
	c 無鉀區	9 6 Orange, Capucine Yellow	12 10 Cadmium Orange, Orange	
	d 三要素區	8 7 Orange, Cadmium Orange	10 9 Mikado Orange, Cad. Orange	
	e 微量元素區	8 6 Deep Chrome, Capucine Yellow	11 8 Orange, Mikado Orange	
	計（調查果實計150個）	27 26 Capucine Yellow, Orange	41 21 Orange, Codmium Orange	

註：顏色名稱由對照標準色[5] "Ridgway: Calor Standard and Color Nomenclature" 決定。本表列出各處理區果實之第一位及第二位多數之顏色名稱，併列出所調查果實30個中所屬顏色之果實數。

表 6. 貯藏中果汁之比重及 pH 之變化 (三重複平均)

Table 6. Change of specific gravity and pH of fruit juice during storage

地點	處理 ＼ 日期	12 月 14 日(收穫時) 比重	12 月 14 日(收穫時) pH	1 月 18 日 (25天後) 比重	1 月 18 日 (25天後) pH	2 月 10 日 (48天後) 比重	2 月 10 日 (48天後) pH
大坪試驗地	a 無氮區	1.049	3.6	1.057	3.8	1.055	4.0
	b 無磷區	1.052	3.6	1.057	3.9	1.058	4.0
	c 無鉀區	1.050	3.7	1.053	4.0	1.054	4.1
	d 三要素區	1.050	3.8	1.051	4.0	1.056	4.0
	e 微量元素區	1.049	3.8	1.057	4.0	1.054	4.1
	平均	1.050	3.70	1.055	3.94	1.055	4.04
照門試驗地	a 無氮區	1.049	3.6	1.051	4.0	1.054	4.2
	b 無磷區	1.049	3.7	1.051	4.0	1.053	4.2
	c 無鉀區	1.049	3.7	1.049	4.0	1.052	4.1
	d 三要素區	1.049	3.8	1.051	4.2	1.052	4.1
	e 微量元素區	1.049	3.7	1.053	4.2	1.055	4.2
	平均	1.049	3.70	1.051	4.08	1.055	4.16
臺大冷藏庫	日期	1 月 24 日 (41天後) 比重	1 月 24 日 (41天後) pH	2 月 20 日 (58天後) 比重	2 月 20 日 (58天後) pH		
	a 無氮區	1.052	3.9	1.051	4.1		
	d 無磷區	1.049	4.0	1.051	4.0		
	c 無鉀區	1.049	4.0	1.048	4.0		
	b 三要素區	1.050	3.9	1.049	4.0		
	e 微量元素區	1.050	3.9	1.049	4.0		
	平均	1.050	3.94	1.050	4.02		

表 7. 貯藏中果汁之糖分及酸度之變化（三重複平均）

Table 7. Change of suger contents and acidlity of juice during storage

地點	處理 ＼ 日期	12月14日（收穫時） 還元糖 (g/100 cc)	全糖分 (g/100 cc)	酸度 (M.E./100 cc)	1月18日（25天後） 還元糖 (g/100 cc)	全糖分 (g/100 cc)	酸度 (M.E./100cc)	2月10日（48天後） 還元糖 (g/100 cc)	全糖分 (g/100 cc)	酸度 (M.E./100cc)
大坪試驗地	a 無氮區	4.40	9.92	12.00	5.27	11.50	12.25	5.07	11.67	9.03
	b 無磷區	4.63	10.59	11.89	5.04	11.50	11.72	5.54	12.33	8.16
	c 無鉀區	4.33	10.09	10.27	4.96	11.21	9.97	5.29	11.58	7.03
	d 三要素區	4.19	10.17	10.15	4.88	11.29	10.72	5.08	12.09	8.17
	e 微量元素區	4.19	10.21	9.77	4.92	11.16	8.17	5.15	11.67	7.05
	平均	4.348	10.196	10.916	5.014	11.332	10.566	5.306	11.868	7.880
照門試驗地	a 無氮區	4.00	10.25	10.68	4.69	10.46	9.05	5.06	11.67	6.98
	b 無磷區	4.00	10.00	10.62	4.54	10.67	8.82	5.00	12.33	6.95
	c 無鉀區	4.04	9.80	9.54	4.69	10.34	9.01	5.06	11.58	7.04
	d 三要素區	3.82	9.42	9.51	4.56	10.21	8.09	4.90	12.09	6.98
	e 微量元素區	4.19	10.46	9.99	4.79	10.71	8.93	5.11	11.67	6.74
	平均	4.010	9.986	10.068	4.654	10.478	8.780	5.026	11.868	6.938

地點	日期	1月24日（41天後） 還元糖 (g/100 cc)	全糖分 (g/100 cc)	酸度 (M.E./100 cc)	2月20日（58天後） 還元糖 (g/100 cc)	全糖分 (g/100 cc)	酸度 (M.E./100cc)
臺大冷藏庫	a 無氮區	4.61	10.04	9.18	5.17	10.42	7.26
	b 無磷區	4.63	10.42	9.72	5.17	10.59	7.51
	c 無鉀區	4.33	9.80	9.24	5.19	10.09	6.50
	d 三要素區	4.48	10.04	9.24	4.93	9.29	6.72
	e 微量元素區	4.46	10.21	8.46	4.94	10.00	6.51
	平均	4.502	10.107	9.168	5.060	10.178	6.900

(3) 貯藏中之損失量：

貯藏中果實之腐爛數量及水份損失列於表 8, 9, 10, 11。肥料處理對果實之耐貯藏性尚未表現影響。一般而言，椪柑果實在室溫條件下裝在木箱貯藏時，1個月後總損失量約爲20%，2個月後約爲40%，而其腐爛減量及水份減量各約佔總損失量之一半。照門試驗地，因稍有選擇佳質果實進行貯藏，所以比大坪試驗地其貯藏損失量較少。椪柑果實在冷藏庫 (5°C) 貯藏時 40 天後之總損失量爲5.7%。

表 8. 貯藏中果實之腐爛量 (單位：公斤)

Table 8. Weights of decomposed fruits during storage (Unit: kg)

地點	處理 \ 日期	12月14日 (原重量*)	1月1日 18天後	1月17日 34天後	1月28日 45天後	2月9日 57天後	腐爛量計
大坪試驗地	a 無氮區	(148.57)	6.43	12.37	7.00	7.09	32.89
	b 無磷區	(138.78)	3.68	11.13	9.44	9.47	33.72
	c 無鉀區	(143.85)	5.19	13.01	9.78	11.12	39.10
	d 三要素區	(140.47)	4.51	11.78	8.57	9.78	34.64
	e 微量元素區	(138.30)	3.53	12.44	8.08	9.90	33.95
	計	(709.97)	23.34	60.73	42.87	47.36	174.30
照門試驗地	a 無氮區	(141.85)	2.10	6.30	5.35	8.86	22.61
	b 無磷區	(140.43)	2.07	8.42	3.55	12.91	26.95
	c 無鉀區	(140.44)	1.70	6.13	3.19	11.56	22.58
	d 三要素區	(137.75)	1.60	5.26	5.43	10.67	22.96
	e 微量元素區	(140.59)	1.94	5.60	4.14	6.32	18.00
	計	(701.06)	9.41	31.71	21.66	50.32	113.10
臺大冷藏庫	日期		1月4日 21天後	1月23日 40天後			
	a 無氮區	(66.64)	1.31	0.60			1.91
	b 無磷區	(62.69)	0.57	0.83			1.40
	c 無鉀區	(60.47)	0.64	0.81			1.45
	d 三要素區	(59.54)	1.24	0.62			1.86
	e 微量元素區	(62.60)	0.13	0.43			0.56
	計	(311.34)	3.89	3.29			7.18

*註 原重量爲果實開始貯藏時之重量，大坪及照門兩試驗地，每處理區分裝於12個木箱貯藏。臺大冷藏庫每處理區果實分裝於3個木箱貯藏。

表 9. 貯藏中果實之腐爛數

Table 9. Number of decomposed fruits during storage

地點	處理 \ 日期	12月14日 (原果實數)	1月1日 18天後	1月17日 34天後	1月28日 45天後	2月9日 57天後	腐爛果數計
大坪試驗地	a 無氮區	(827)	42	93	43	52	230
	b 無磷區	(842)	26	79	67	76	248
	c 無鉀區	(818)	37	95	64	80	276
	d 三要素區	(831)	32	88	63	77	260
	e 微量元素區	(790)	25	84	54	72	235
	計	(4,108)	162	439	291	357	1,249

照門試驗地	a 無氮區	(682)	11	38	34	50	133
	b 無磷區	(709)	13	50	24	78	165
	c 無鉀區	(695)	10	36	19	65	130
	d 三要素區	(700)	10	32	32	66	140
	e 微量元素區	(703)	11	32	27	37	107
	計	(3,489)	55	188	136	296	675
臺大冷藏庫	日期		1月4日 (21天後)	1月23日 (40天後)			
	a 無氮區	(356)	7	4			11
	b 無磷區	(384)	4	5			9
	c 無鉀區	(385)	4	5			9
	d 三要素區	(357)	7	4			11
	e 微量元素區	(376)	1	3			4
	計	(1,858)	23	21			44

表10. 貯藏中果實之水份損失量 (單位：公斤)

Table 10. Loss of water contents of fruits during gtorage (Unit: kg)

地點	處理 \ 日期	12月14日 (原果實重量)	1月1日 18天後	1月17日 34天後	1月28日 45天後	2月9日 57天後	水份損失量計
大坪試驗地	a 無氮區	(148.57)	12.05	5.17	4.28	3.30	24.80
	b 無磷區	(138.78)	11.10	5.47	4.25	3.36	24.18
	c 無鉀區	(143.85)	13.40	5.06	4.55	3.22	26.23
	d 三要素區	(140.47)	12.70	4.64	4.60	3.26	25.20
	e 微量元素區	(138.30)	11.10	5.12	3.91	3.12	23.25
	計	(709.97)	60.35	25.46	21.59	16.26	123.66
照門試驗地	a 無氮區	(141.85)	10.50	5.40	5.24	4.87	26.01
	b 無磷區	(140.43)	10.60	4.58	5.98	3.65	24.81
	c 無鉀區	(140.44)	9.00	5.30	5.28	4.41	23.99
	d 三要素區	(137.75)	11.15	5.10	5.02	4.67	25.94
	e 微量元素區	(140.59)	12.05	4.36	4.97	5.36	26.74
	計	(701.06)	53.30	24.74	26.49	22.96	127.49
臺大冷藏庫	日期		1月4日 (21天後)	1月23日 (40天後)			
	a 無氮區	(66.04)	1.08	1.08			2.16
	b 無磷區	(62.69)	1.16	1.14			2.30
	c 無鉀區	(60.47)	1.55	0.76			2.31
	d 三要素區	(59.54)	1.07	0.84			1.91
	e 微量元素區	(62.60)	0.87	1.01			1.88
	計	(311.34)	5.73	4.83			10.56

表11. 貯藏中果實之減量累積百分率(%)

Table 11. Accumulative percentage of loss of fruit weights during storage

地點	處理	減量部份	1月1日 (18天後)	1月17日 (34天後)	1月28日 (45天後)	2月9日 (57天後)
大坪試驗地	a 無氮區	腐爛減量	4.3	12.6	17.4	22.1
		水份減量	8.1	11.6	14.4	16.7
		計	12.4	24.2	31.8	38.8
	b 無磷區	腐爛減量	2.7	10.7	17.5	24.3
		水份減量	8.0	11.9	5.03	17.4
		計	10.7	22.6	12.5	41.7
	c 無鉀區	腐爛減量	3.6	12.7	19.5	27.1
		水份減量	9.3	12.8	16.0	18.2
		計	12.9	25.5	35.5	45.3
	d 三要素區	腐爛減量	3.2	11.6	17.7	24.7
		水份減量	9.0	12.3	15.6	17.9
		計	12.2	23.9	33.3	42.6
	e 微量元素區	腐爛減量	2.6	11.5	17.4	24.6
		水份減量	8.0	11.7	14.5	16.8
		計	10.6	23.2	31.9	41.4
	平均		11.8	23.9	33.0	42.0
照門試驗地	a 無氮區	腐爛減量	1.5	5.9	9.7	15.9
		水份減量	7.4	11.2	14.9	18.3
		計	8.9	17.1	24.6	34.2
	b 無磷區	腐爛減量	1.5	7.5	10.0	19.2
		水份減量	7.5	10.8	15.1	17.7
		計	9.0	18.3	25.1	36.9
	c 無鉀區	腐爛減量	1.2	5.6	7.9	16.1
		水份減量	9.4	10.2	13.9	17.1
		計	7.6	15.8	21.8	33.2
	d 三要素區	腐爛減量	1.2	5.0	8.9	16.7
		水份減量	8.1	11.8	15.4	18.8
		計	9.3	16.8	24.3	35.5
	e 微量元素區	腐爛減量	1.4	5.4	8.3	12.8
		水份減量	8.6	11.7	15.2	19.0
		計	10.0	17.1	23.5	31.8
	平均		8.9	17.0	25.9	34.3
臺	日期		1月4日 (21天後)	1月23日 (40天後)		
	a 無氮區	腐爛減量	2.0	2.8		
		水份減量	1.6	3.3		
		計	3.6	6.1		

大	b 無磷區	腐爛減量 水份減量	.09 1.8	2.2 3.7
		計	2.7	5.9
冷	c 無鉀區	腐爛減量 水份減量	1.1 2.5	2.4 3.8
		計	3.6	6.2
藏	d 三要素區	腐爛減量 水份減量	2.1 1.8	3.1 3.2
		計	3.9	6.3
庫	e 微量元素區	腐爛減量 水份減量	0.2 1.4	0.9 3.0
		計	1.6	3.9
	平均		3.1	5.7

三、摘　　要

本試驗報告施肥對柑桔收量、品質及貯藏之影響。施肥試驗於民國47年1月開始，在新埔鎮柑桔園進行。本報告係第三年度，卽民國49年年底之果實收量、品質及貯藏之結果，簡列如次：

（1） 各肥料處理對柑桔收量之影響，以氮肥最大，鉀肥次之，磷肥較小。三年來微量元素(錳、鋅、鎂)之施用，對收量已發現有效果。各處理區收量如下：

每棵樹果實平均收量　　（公斤）

處理＼地點	大坪	照門	平均	指數
無氮區 (PK)	50.0	52.4	51.2	80
無磷區 (NK)	64.7	50.4	57.5	89
無鉀區 (NP)	53.5	55.9	54.7	85
三要素區 (NPK)	59.3	67.3	64.3	100
微量元素區 (NPK+T.E.)	69.4	78.7	74.0	115

（2） 無氮區果實之酸度比其他處理區的稍高些外，施肥處理對其他果實品質尙未有影響。果實經貯藏後，其形狀及重量縮少。果汁之比重及 pH 增高，酸度減低，而還元糖及全糖分增高。施肥對貯藏中品質之變化尙未看出影響。

（3） 果實裝於貯藏箱在室溫貯藏2個月後，其損失量約爲40%，其中腐爛減量及水份減量各估一半。果實在 5°C 之冷藏庫貯藏40天時其總損失量僅爲5.7%。施肥處理對果實之耐貯藏性尙未有影響。

四、參 考 文 獻

(1) 邱再發、連深、徐水泉(1960) 柑桔園施肥試驗第一報 農業研究9卷1期
(2) 邱再發、連深、林森岷(1960) 柑桔園施肥試驗第二報 農業研究9卷3期
(3) 東京大學實驗農藝化學上卷 p. 117～119 還元糖、非還元糖之定量
(4) Official Methods of Analysis of the AOAC. p. 354 Titratable Acidity.
(5) Robert Ridgway: Color Standards and Color Nomenclature, Press of A. Hoem & Company.

FIELD EXPERIMENT OF FERTILIZER APPLICATON IN CITRUS ORCHARD (THIRD REPORT)

Effects of Fertilizers upon the Yields, Quality and Storage Life of Citrus Fruits

by

T. F. CHIU & S. M. LIN

SUMMARY

This paper presents the results of effects of fertilizers upon the yields, quality and storage of citrus fruits. The field experiments were carried out in January, 1958 in two localities at Hsinpu Ponkan orchards. The results obtained in the third year trial, 1960, are as follows;

(1) The sesponse of the fruit yield to feritilizer three elements became an order as N>K>P. The trace element application showed favourable effect on the yield. The average fruit yields presented as follows;

Average yield of fruits per tree (kgs)

Treatment \ Locality	Taping	Chawmen	Average	Index
No N polt (PK)	50.0	52.4	51.2	80
No P plot (NK)	64.7	50.4	57.5	89
No K plot (NP)	53.5	55.9	54.7	85
N P K plot (Check)	59.3	69.3	64.3	100
NPK+T. E. (Trace Elements)	69.4	78.7	74.0	115

(2) No effects of fertilizers upon fruit quality were observed except acidity of fruit juice at the PK plot appeared higher than that of other plots. After some period of storage fruit sizes, weights and acidity were decreased and specific gravity, pH, reducing sugar and total sugar contents were increased.

(3) After two months of storage in room temperature, total loss of fruit weights by storage was about 40% is which amounts of loss of decompased fruits and loss of water contents of fruits were halves respectively. When fruits were stored in refrigerator which had temperature 5°C, the total loss of fruit weights was 5.7% after 40 days of storage. Effects of fertilizers upon storage life was still obscure.

化學元素對作物病原菌之影響

第一報 Cd、Co、Cu、Zn 及 Mn 等元素對稻熱病菌及稻紋枯病菌發育之影響

徐 水 泉 杜 自 彊

一、前 言

關於化學元素之殺菌力試驗，早在1875年經 Bechholdy[1] 氏發表後，即已引起各國學者之重視。旋於1886年，R. Koch[6] 氏以金屬鹽類作爲殺菌能力之試驗，其結果頗有探討之價值；1898年 Paul und Kronig[9] 氏以金屬鹽類對細菌芽胞之毒害作用進行試驗，結果顯示金屬鹽類係由於其陽離子發生殺菌作用，此種殺菌作用與化學作用甚爲類似。1909年 Madsen und Nyman[7] 氏報告，化學元素之殺菌方式，以單位時間內殺菌速度與死滅菌類計之，則正與各該元素之分子反應速度式相符合，由此更證實了前述 Paul und Kronig[9] 氏的報告。

Chick[4] 氏在1908年報告，$AgNo_3$ 與 $HgCl_2$ 之殺菌作用與單一分子反應相一致，但以後學者研究指出，該殺菌作用因菌之種類及溫度之不同，顯有差異，故而否定了他的說法。

另外有一派學者，如 Eijkman[5] 氏(1909)，Reichenbach[10] 氏(1911) 等均報告化學元素之殺菌作用並不是單純之化學作用而有形成二次曲線 (Binomial curve) 之現象，Trauhe[11] 氏(1926)年報告，認爲殺菌作用是由於鹽類之離子凝集菌體中之蛋白質而致死亡。Mathews[8] 氏1904～1905年報告殺菌作用是由離子之電氣勢力而引起。1952年向[13] 氏報告金屬離子對於枇杷癌腫病病原細菌之影響研究等甚爲詳細。惜此等研究爲國外之資料，在本省迄今尚未有此項之研究。因此著者等開始檢討各種化學元素對本省各種病原菌之影響以資參考。

二、材 料 及 方 法

本試驗所採用之材料及方法詳述如下：

I 供試材料：

本試驗所使用之材料可分爲：(1)培養基；(2)培養瓶；(3)病原菌；(4)化學元素等四種。

(1) 培養基：馬鈴薯培養基。

(2) 培養瓶：使用四角之培養瓶，其寬 8 cm，長 12 cm，厚 2 cm，瓶口可用棉栓塞之並施行偏平培養。

(3) 病原菌：

稻熱病菌——係1960年由本所試驗田，臺中65號水稻分離；純粹斜面培養保存者。

稻紋枯病菌——1959年由本所試驗田水稻臺中65號分離而純粹斜面培養保存者。

(4) 化學元素：使用 Cd、Co,、Cu,、Zn,、Mn 等五種元素之硫酸鹽、硝酸鹽、氯化物等三種鹽類，共有十五種化合物；均用化學藥品純粹者，不作再結晶直接使用之。

今爲明瞭起見，將此等化合物詳列如下：

	硫酸鹽	硝酸鹽	氯化物
鎘 (Cd)	$CdSO_4$	$Cd(NO_3)_2 \cdot 20H_2O$	$CdCl_2$

鈷 (Co)	$CoSO_4 \cdot 7H_2O$	$Co(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$	$CoCl_2$
銅 (Cu)	$CuSO_4 \cdot 5H_2O$	$Cu(NO_3)_2 \cdot 3H_2O$	$CuCl_2 \cdot 2H_2O$
鋅 (Zn)	$ZnSO_4 \cdot 9H_2O$	$Zn(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$	$ZnCl_2$
錳 (Mn)	$MnSO_4$	$Mn(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$	$MnCl_2 \cdot 4H_2O$

II 試驗方法：

將上述之化合物加入培養基中，使其濃度成爲 10^{-3}Mol, 10^{-4}Mol, 10^{-5}Mol，以 120°C 之蒸氣殺菌 20 分鐘後平放於桌上，使其凝固，即可得含有化學之元素培養基。培養基製妥後，則以直徑2 mm 之白金耳，移植病原菌於四角瓶之中央，保持 28°C 每日觀察其發育情形。等到對照區（無加化學元素區）菌絲伸滿四角瓶之短邊 (8 cm) 時，開始調查各處理區之菌落發育情形。據觀察結果，對照區菌絲到 8 cm 之日數，稻熱病菌約需12天，紋枯病菌約需 3 天。

藥品對菌類之毒性作用測定之方法甚多，一般慣用者爲阻止圓法。著者等在本試驗初開始時曾採用阻止圓法；但因設計之濃度較低，所形成之阻止圓太小不易測定，故改用本試驗法。玆將本試驗所得之結果報告如下：

三、試 驗 結 果

I 對稻熱病菌之影響：

接種12天則調查菌絲發育情形，其結果如第一表：

第一表　稻熱病菌菌落發育情形（縱線×橫邊單位爲 cm）

Table 1. Growing status of pathogenic colonies of rice blast (Vertical dia×horizontal dia, cm unit)

化學元素＼濃度	10^{-3}Mol	10^{-4}Mol	10^{-5}Mol	備　考
$CdSO_4$	0	3.0×3.0	8.0×8.0	
$CoSO_4 \cdot 7H_2O$	0.6×0.7(褐變)	8.0×8.0	8.0×8.0	
$CuSO_4 \cdot 5H_2O$	8.0×8.0(褐變)	8.0×8.0	8.0×8.0	
$ZnSO_4 \cdot 7H_2O$	2.7×3.5(畸形)	8.0×8.0	8.0×8.0	
$MnSO_4$	8.0×8.5(黑褐色)	8.0×8.5	8.0×8.5	發育速度比 CK 快
$Cd(NO_3)_2 \cdot 20H_2O$	0	2.3×2.5	8.0×8.0	
$Co(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$	5.2×5.3	6.1×6.2	6.3×7.5	
$Cu(NO_3)_2 \cdot 3H_2O$	5.2×5.5	6.3×6.5	6.3×7.5	
$Zn(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$	1.5×1.6(畸形)	5.8×6.0	8.0×8.0	
$Mn(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$	8.0×8.5	8.0×8.5	8.0×8.5	發育速度比 CK 快
$CdCl_2$	0	0	4.5×5.5	10^{-5}Mol 仍有抑制力
$CoCl_2$	1.0×1.0	1.5×2.0	7.0×7.0	
$CuCl_2 \cdot 2H_2O$	1.5×1.5	6.5×6.5	7.0×7.0	
$ZnCl_2$	1.0×1.5(畸形)	5.0×5.5	6.5×7.0	
$MnCl_2 \cdot 4H_2O$	7.5×8.0(紅褐色)	7.5×8.0(淡褐色)	7.0×8.6	
CK	8.0×8.0			

由上表所知，供試五種元素中以 Cd 對稻熱病菌菌絲發育抑制力最强。即本元素在 10^{-3}Mol 濃度時，無論是硫酸鹽、硝酸鹽、氯化物都能停止菌絲之發育。而在 10^{-4}Mol 時，菌絲雖有發育

，但與對照區相比，則差異仍為顯著，即硫酸鹽及硝酸鹽處理區其菌絲發育，未達對照區之二分之一，而氯化物處理區完全無菌絲發育，但稀釋至 10^{-5}Mol 之低濃度時，抑制力即減少，發育情形在硫酸鹽區及硝酸鹽區，完全與對照區相同，但在氯化物區仍有抑制力量。

其次 Co 之抑制力據表一列於第二位，其在 10^{-3}Mol 時有顯著之抑制作用，其抑制力與 Cd 之 10^{-3}Mol 時大致相同。Zn 抑制力位於第三，即 Zn 在 10^{-3}Mol 時，菌絲發育，最好尚有 2.7×3.5 cm 之發育，但菌落已呈為不規則之畸形。Cu 雖為慣用之殺菌劑之一，但其抑制力比 Cd、Co、Zn 為差，其中流酸銅完全無抑制作用。Mn 不但無發育抑制力，且有促進發育之傾向，據觀察結果大約比對照區早一天，即可達到 80×80 之伸長情形。同時在 10^{-3}Mol 時可看到白色的菌絲變為紅褐色至黑褐色之現象，這可能是菌絲之分泌物之氯化作用，使 Mn^{++} 變為 Mn^{+++} 之結果所致[10]。

最後以各元素之鹽類間相比較時，可得知氯化物之抑制力最强，硝酸鹽次之，硫酸鹽最輕微。本試驗採用之各區菌絲之密度在肉眼觀察結果並無顯著之差異。

Ⅱ　對稻紋枯病菌之影響：

對稻紋枯病菌之試驗材料及方法，除病原菌之不同外，均與稻熱病菌時相同。並在接種後 3 天舉行調查菌落發育情形。玆將所得之結果報告如下：

第二表　稻紋枯病菌菌落發育情形（縱邊×橫邊單位 cm）

Table 2. Growing status of Pathogenic Colonies of sheath spot disease (Vertical dia×horizontal dia, cm unit)

化學元素 ＼ 濃度	10^{-3}Mol	10^{-4}Mol	10^{-5}Mol	備考
$CdSO_4$	0	0.6×0.8（菌絲向上伸）	5.0×5.0	菌絲密度由 10^{-3}Mol 疏 10^{-4}Mol 較密 10^{-5}Mol 最密
$CoSO_4 \cdot 7H_2O$	2.1×2.1	7.7×7.7	8.0×8.0	
$CuSO_4 \cdot 5H_2O$	5.5×5.5	6.5×6.5	8.0×8.0	
$ZnSO_4 \cdot 7H_2O$	6.3×7.5	7.8×7.8	8.0×8.0	
$MnSO_4$	7.5×7.5	7.5×7.5	8.0×8.0	
$Cd(NO_3)_2 \cdot 20H_2O$	3.4×3.9	5.6×7.5	8.0×8.0	10^{-3}Mol 菌絲生長疏稀 10^{-4}Mol 及 10^{-5}Mol 菌絲發育情形較密
$Co(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$	5.6×5.9	8.0×8.0	8.0×8.0	
$Cu(NO_3) \cdot 3H_2O$	5.8×6.5	8.0×8.0	8.0×8.0	
$Zn(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$	8.0×8.0	8.0×8.0	8.0×8.0	
$Mn(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$	8.0×8.0	8.0×8.0	8.0×8.5	
$CdCl_2$	0	0	0	10^{-3}Mol 菌絲生長較密 10^{-4}Mol 及 10^{-5}Mol 菌絲發育情形最密
$CoCl_2$	0	8.0×8.0	8.0×8.0	
$CuCl_2 \cdot 2H_2O$	0	8.0×8.0	8.0×8.0	
$ZnCl_2$	0	8.0×8.0	8.0×8.0	
$MnCl_2 \cdot 4H_2O$	7.0×7.8	8.0×8.2	8.0×8.5	
CK	8.0×8.0			CK 菌絲密度最密

由上表可知供試各元素對於稻紋枯病菌發育之影響，大致與稻熱病菌相似。在硫酸鹽區中抑制力之大小以 Cd 為最大，其餘為 Co>Cu>Zn>Mn 之順序。Zn 之抑制力最小，而 Mn 不但無抑制傾向，且有促進發育之傾向。在 10^{-5}Mol 之低濃度時，發育比對照區良好，發育速度亦稍快。在硝酸鹽方面，菌絲之發育情形，比硫酸鹽區稍為良好，可知硝酸鹽之毒性較低，但其元素間

之差異關係均與硫酸鹽區相同。至於氯化物之影響較爲特殊，在 10^{-3}Mol 時，除 Mn 區菌絲能發育外，其他各元素區菌絲均不能發育。但在 10^{-4}Mol 及 10^{-5}Mol 時，除 Cd 區菌絲完全無法發育外，其他各元素區均有良好之發育，約與對照區相同。Mn 之促進發育作用在氯化物區內也可見到。

試比較三鹽類間之毒性差異時，概以氯化物毒性最强，硫酸鹽次之，硝酸鹽最爲輕微。與稻熱病菌時所得之結果相比，略有差異。在三種鹽類間菌絲密度之差異，大致相同。但在各種濃度間相比時，每種鹽類均在 10^{-3}Mol 時菌絲疏稀，10^{-4}Mol 較密，10^{-5}Mol 更密。

歸納以上所得結果，各種元素抑制菌絲發育之順位。在稻熱病菌時以 Cd 爲第一，Co 及 Zn 第二，Cu 第三 Mn最後。在稻紋枯病菌時 Cd 仍是第一，Co 第二，Cu 第三，Zn 第四，Mn 仍是最後。

四、討　　論

總而言之無論在何種鹽類，Cd 對稻熱病菌及稻紋枯病菌之菌絲發育抑制作用最顯著；表示該元素之毒性最强，此現象在試驗稻紋枯病菌時表現得最明顯。以肉眼可以看到菌絲在接種原上（附菌絲之 2 mm 小洋菜塊）充分發育，並且向空中伸長，而不能向四週伸展，可證明 Cd 元素之毒性，阻止菌絲之生長，此元素曾由淺田氏[16] 研究，對於稻胡麻葉枯病菌胞子發芽試驗，亦報告有阻止發芽作用之效果，至於本元素對於稻體之藥害及對於抗病性之影響問題，以後有繼續研究之必要。Co 之殺菌力量仍是不小，在 10^{-3}Mol 時其毒性較爲顯著。如對寄主無藥害則本元素被使用爲殺菌藥劑之可能性亦大。Cu 及 Zn 均是曾被使用爲殺菌藥劑之化學元素。例如波爾多液中 $CuSO_4$ 及鋅利佈中之 Zn 等，但其濃度較高，如今稀釋度加大時 Cu 及 Zn 之殺菌力大爲減低。

其次就本試驗所得之結果看來，Mn 處理區之菌絲發育速度比對照區良好，略可看出有促進發育之傾向。這與田杉、森[15,14] 兩氏之結果略有出入。氏等認爲 Mn 10^{-3}Mol 時對於稻熱病病原菌，稍有抑制發育之作用。此點與本試驗略有出入。但據徐、簡[17] 等氏報告，水稻在 50 ppm 以下之 Mn 水耕液栽培者比對照區發病未能減少。如加注高濃度時能够減少稻熱病之發生，但同時可惹起嚴重之藥害。

又三種鹽類中，氯化物之殺菌力最强。向[13] 氏曾以金屬之氯化物、硫酸鹽、臭化物、碘化物等爲材料，試驗對枇杷癌腫病細菌之凝集反應，其結果以氯化物效果最好，硫酸鹽其次，臭化物及碘化物最弱，此結果因與本試驗之材料不同，故不能直接比較，但最低限度可以說因金屬鹽類之陰離子之不同，對微生物有不同之反應，故本試驗之氯化物殺菌力較强之原因，可能是 Cl 離子本身之影響而不是其他如 pH 等之影響。因爲本試驗所採用之培養基之 pH 値均屬於最適宜之範圍即最低在3.4最高在 8.7，硫酸鹽在 3.4～6.5 之間，硝酸鹽在 7.5～8.7 之間，氯化物在 5.0～6.8 之間。據逸見[18]氏(1949)報告稻熱病菌之 pH 寬容度在 4.4～9.7 之間，最適在 5.5～8.7 之間，故大多數在寬容範圍內。又據中田[19] 氏(1960)報告，稻紋枯病菌，發育之 pH 寬容範圍在 3.4～9.5 之間，於 7.6 時最適宜，故對稻紋枯病菌，完全在寬容範圍內，可見菌絲發育之差異，並不是 pH 値所致而是陰離子本身之影響所致。

五、摘　　要

著者等爲明瞭各種化學元素，對植物病原菌發育之影響而舉辦本試驗，並希望本資料能供抗病原理研究之參考；另一方面祈能成爲新殺菌藥劑發現上之基本資料。又本試驗採用 Cd、Co、Cu、Zn、Mn 等五種金屬之硫酸鹽、硝酸鹽、氯化物等三種鹽類共十五種化合物。並以稻熱病菌及稻紋枯病菌爲試驗對象，將其主要結果事項列擧如下：

（1） 本試驗採用之五種元素中以 Cd 對稻熱病菌及稻紋枯病菌之發育抑制力最爲顯著。

（2） Co 及 Zn 兩元素在 10^{-3}Mol 時，亦有抑制稻熱病菌及稻紋枯病菌之發育。

（3） 在本試驗之三種銅鹽類中，除 $CuCl_2$ 有抑制稻熱病菌及稻紋枯病菌之發育外，其他鹽類均無顯著之抑制作用。

（4） 據本試驗之觀察 Mn 稍有促進發育之傾向。

（5） 三種鹽類之中以氯化物之毒性爲最强。

（6） 對稻熱病菌發育抑制力之順位是 Cd>Co>Cu>Zn>Mn 而對稻紋枯病菌却是 Cd>Co>Zn>Cu>Mn 之順位。

参考文献

(1) Bechhold, H.: Desinfektion und Kolloidchemie. Z. Chem. und indus. Kolloide, Bd. 5, S. 22. 1909.

(2) Bechhold, H.: Adsorptivdesinfektion durch metallkombination und disperse galvanische Ketten. Z. Elektrochemie, Bd. 24, S. 147, 1909.

(3) Bechhold, H.: Probe der Bakterienadsorption. Kolloid Zeitschr. Bd. 23, S. 163, 1918.

(4) Chick, H.: An investigation of the laws of desinfection. Journ. Hygiene, vol. 8. P. 92, 1908.

(5) Eijkmann, C.: Üeber die Lebungskurve bei Abtotung durch Hitze. Biochem. Zeitschr. Bd. 11, S. 12, 1908.

(6) Koch, A.: Versuche uber Desinfektion der kiele ober Bigerraum der Schiffen. Arbeit. a. deuctsch. Klinik Gesundheit., Bd. 1 S. 199, 1886.

(7) Madsen, T. und Nymann, M.: Zur Theorie der Desinfektion. Z. Hygiene, Bd. 57, S. 388, 1907.

(8) Matthews, A.: The nature of chemical and electrical stimulation. Amer. Journ. Physiol., vol. 11 p. 455, 1905.

(9) Paul und Kronig: Die chemische Grundiage der Lehre von der Giftwirkung und Desinfektion. Zeitschr. Hygiene, Bd. 25, S. 1, 1897.

(10) Reichenbach, H.: Die Absterbeobachtung der Bakterien und ihere bedeutung fur Theorie und Praxid der Desinfektion. Zeitschr. Hygiene, Bd. 69, S. 171, 1911.

(11) Traube, J.: Physikochemische Untersuchungen in der Reihe des Hydrokuprin. Zeitschr Imm., Bd. 29, S. 296, 1926.

(12) W. Stile.: Trace element in Plant and animal 1953.

(13) 向　秀夫：枇杷の癌腫病病原菌に及ぼす金屬イオンの影響に關する研究。農業技術研究所報告，C痲理昆蟲第一號，1952.

(14) 田杉平司：稻の稻熱病に及ぼす各種元素の影響。農業及園藝，Vol 31, No. 1, 1956.

(15) 田杉平司、森　寛一：微量元素の植物病害抵抗性に及ぼす影響。I 稻の稻熱病及胡麻葉枯病抵抗性に及ぼす影響。栃內、福士兩教授還歷記念論文集 1956.

(16) 淺田泰次：鹽化カドミウムの殺菌作用。農業及園藝。Vol 32, No. 8, 1957.

(17) 徐水泉、簡錦忠：微量元素 (Mn) 對於作物疾病抵抗性之研究。農業研究Vol 10, No. 3, 1961.

(18) 逸見武夫：稻熱病朝倉商店 1949.

(19) 中田覺伍郎：植物病害圖編(改訂第二版養賢堂) 1960.

EFFECT OF CHEMICAL ELEMNTS ON THE GROWTH OF CROP PATHOGENS

1. Effect of Cd、Co、Cu、Zn and Mn on the fungi of rice blast and shesth spot diseases

by

S. C. Hsu & T. C. Dough

SUMMARY

In order to clarify the influence of chemical elements (Cd、Co、Cu、Zn and Mn) upon the growth of *Piricularia oryzae* Cav. and *Corticium Sasakii* (Shirai) Matsumoto et Yamamoto, this experiment was made. The results will be summarized as follows:

1. It was found that Cd is one of the most toxic elemənt to the growth of both fungi deseribed above.

2. When treated with concentration 10^{-3}Mol., Co and Zn were toxic to the growth of fungi, but no effect was found when treated with less than 10^{-3}Mol.

3. It was found the copper chloride showed significant effect on the growth of fungi but not for other copper compounds under the concentration of this experiment.

4. Mn was found to promote the growth of fungi under condition of the present experiment.

5. Chloride salt was found to be the most toxic to the fungi within three kinds of salt used.

6. The order of inhibition of chemical elements on the growth of *Piricularia oryzae* was found to be Cd>Co>Cu>Zn>Mn, and that of *Cortium Sasakii* was Cd>Co>Zn>Cu>Mn.

Vol. 10, No. 4 December, 1961

AGRICULTURAL RESEARCH

CONTENTS

Studies on the Improvement of Rice Production in Weather Depending Paddy Fields in Taiwan (Report II)······C.·S. LIN······ 1

Stability of Agronomic Characters in Rociprocal Translocation Homozygotes in Rice
—Mutation in Rice induceb dy X-rays VI—·····················
···························S. C. HSIEH, W. T. CHANG & T.M.CHANG······ 9

A Study on the Relation Between Size and Production of Vegetable Seeds of Same Variety (Part 1)·····················
·····························P. N. LEE, C. W. SHEN & S. M. HUANG······14

A Report on the Experiment of Optimum N-P-K Fertilizer Ratio for Peanut··························K. C. LIN & H. P. WEN······20

Field Experiment of Fertilizer Application in Citrus Orchard (Third Report)
Effects of Fertilizers upon Yields, Quality and Storage Life of Citrus Fruits····T. F. CHIU & S. M. LIN······36

Effect of Chemical Elements on the Growth of Crop Pathogens
1. Effect of Cd, Co, Cu, Zn and Mn on the Fungi of Rice Blast and Sheath Spot Diseases····S. C. HSU & T. C. DOUGH······47

Published by

THE TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE

TAIPEI, TAIWAN, CHINA

臺北文和印刷股份有限公司承印

誌內警臺誌字第一五八號